magiran.com

اثر اندازه تخمک بر درصد بازماندگی، روند رشد و نمو مراحل پیش لاروی و تغذیه آغازین لارو تاسماهی ایرانی(*Acipenser persicus*)

رجب محمد نظری[۱]*؛ حسین عبدالحی[۲]؛ مریم مدانلو کرد کلایی[۳]؛ حامد کلانتریان[٤]؛ مهدی سهراب نژاد[٥] و محمود رضا اویسی پور[٦]

rm_ nazari @ yahoo . com

۱ و ٤- مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید رجایی، ساری صندوق پستی: ۸۳۳

۲- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ٦۱۱٦-۱٤۱٥٥

۳ - دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج صندوق پستی: ٤۱۱۱

٥ و ٦ - دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، نور صندوق پستی: ۳٥٦-٤٦٤۱٤

تاریخ دریافت: دی ۱۳۸٥ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۷

چکیده

مطالعه اثر اندازه تخمک بر روند رشد، حجم کیسه زرده و درصد بازماندگی مراحل پیش لاروی و تغذیه آغازین لارو، تعداد ۱۹ عدد مولد ماده تاسماهی ایرانی نشان داد که اندازه تخمک (قطر) بدست آمده از مولدین با طول کل، وزن و حجم کیسه زرده در هنگام تفریخ لارو دارای همبستگی مثبت است. همبستگی اندازه تخمک با طول کل لارو تازه تفریخ شده، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ روزه معنی‌دار است (P<۰/۰٥). علاوه بر آن اندازه تخم با حجم کیسه زرده لارو تازه تفریخ شده ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ روزه همبستگی مثبت را نشان داد. نتایج بررسیهای آماری، همبستگی اندازه تخم با وزن لارو تازه تخم‌گشایی شده را معنی‌دار (P<۰/۰٥) و برای وزن لارو ۱۰ روزه همبستگی معنی‌دار را نشان نداد (P≥۰/۰٥). همبستگی درصد تلفات دوره جذب کیسه زرده و دوره تغذیه فعال با قطر تخمک معنی‌دار نبود (P ≥ ۰/۰٥). رابطه معنی‌داری بین طول کل مولدین با قطر تخمک مشاهده نشد (P≥۰/۰٥). میانگین تعداد تخمک در هر گرم برابر مقدار عددی ۴۹/۹۸ بود و همچنین میانگین قطر تخمک تازه لقاح یافته از هر مولد برابر ۳/۵۲ میلیمتر و میانگین تخم آب کشیده برابر ۴/۴۴ میلیمتر بود.

لغات کلیدی: تاسماهی ایرانی، اندازه تخم، لارو، بازماندگی

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

مقدمه

تکثیر مصنوعی و پرورش لارو تاسماهیان با هدف حفظ و ازدیاد ذخایر طی دهه اخیر بصورت تصاعدی افزایش یافت و از چند میلیون به حدود ۲۵ میلیون عدد در سال رسید. متاسفانه کاهش ذخایر ماهیان خاویاری در دهه اخیر بتدریج بر روی مولدین قابل دسترس نیز تأثیر گذاشته بطوریکه در ۲ تا ۳ سال اخیر کمبود مولد نیز احساس گردید. بنابراین به منظور بهره‌برداری مداوم از ذخایر تاسماهیان یافتن راه‌حلهایی برای افزایش بازماندگی، ازدیاد نسل و بهبود کارآیی تکثیر و پرورش ضروری بنظر می‌رسد (Krasnidembskaya, 1993). در پرورش ماهی بررسی عواملی که بصورت بالقوه می‌توانند بر بازماندگی مؤثر باشند (بخصوص اندازه تخم) اهمیت دارد (Jonsson & Svavarsson, 2000). تخم بزرگتر اغلب منجر به تولید لارو بزرگتر و نسبت رشد بیشتر و در نهایت کاهش خطر شکار شدن را بهمراه دارد. علاوه بر آن اندازه تخم و تکامل می‌تواند روی کیفیت و بازماندگی لارو از بعضی جهات بر رشد و بازماندگی بچه ماهیان مؤثر باشند (Kjorsvik *et al.*, 1990 ;Heming & Buddington, 1988).

Ojanguren و همکاران در سال ۱۹۹۶ در ماهی قزل‌آلای قهوه‌ای (*Salmo trutta*) بیان نمودند بزرگ بودن لارو احتمال شکار شدن را کاهش می‌دهد. لاروهای بزرگتر مدت کوتاهی را در دوره زمانی خطرناک می‌گذرانند، لاروهای بزرگتر توانایی بیشتری برای فرار از شکار و دفاع از خود دارند و از همه مهمتر توانایی بیشتری برای بدست آوردن محیط زندگی در رقابت برای بدست آوردن غذا دارند. یعنی طیف وسیعی از غذاها را می‌توانند مورد استفاده قرار دهند.

اطلاعات درخصوص تأثیر اندازه تخمک بر روی بازماندگی و رشد دوره جنینی و لاروی برای پرورش‌دهندگان جهت تخمین برآورد تولید بچه ماهی، بهبود روشهای پرورش، بهبود مدیریت تکثیر و پرورش و ارزیابی کیفیت ماهی تولیدی می‌تواند مفید باشد (Krasnidembskaya, 1993) هر چند باید به این نکته توجه داشت که مرگ و میر ماهیان خاویاری طی تکامل جنینی و لاروی قابل توجه است (Gisbert & Williot, 1997).

بطور کلی مولدین، دارای تخمک با اندازه‌های مختلف می‌باشند و این امر در تاسماهیان و بخصوص تاسماهی ایرانی به وضوح قابل مشاهده است. لذا به منظور بالا بردن بازدهی و کارآیی مراحل مختلف تکثیر و پرورش تاسماهی ایرانی، مطالعه فاکتورهای بالقوه‌ایی که بتوانند بر رشد و بازماندگی دوره انکوباسیون پیش لاروی و تغذیه آغازین موثر باشند، ضروری است. مطالعات متعددی درخصوص اثر اندازه تخمک بر مراحل رشد و نمو گونه‌های مختلف ماهی از جمله ماهی هرینگ (Blaxter & Hempel, 1963) *Cluplea harengus*، ماهی آزاد اقیانوسی (Thorpe *et al.*, 1984)، ماهی آزاد قطبی *Salmo salar* (Wallace & Aasjord, 1984)، قزل‌آلای رنگین کمان *Salvlinus alpinus* (Springate & Bromage, 1985) *Onchorhynchus mykiss*، ماهی کاد *Gadus morhua* (Marteinsdottir & Steinarsson 1998)، ماهی *Solea solea* (Howelb & Bayens, 1996) و بر روی تاسماهی سیبری *Acipenser baeri* Gisbert (*et al.*, 2000) انجام شده که نتایج متفاوتی را در بر داشته است. برای پاسخ به برخی سؤالات از جمله آیا عواملی مانند طول، وزن و دیگر خصوصیات مولد بر روی اندازه تخمک موثرند؟ آیا قطر تخمک بر روی طول، رشد، حجم کیسه زرده و بازماندگی دوره پیش لاروی (جذب کیسه زرده) و دوره تغذیه آغازین تاثیری دارد؟

مواد و روش کار

این تحقیق در سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۴ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید رجایی ساری بر روی ۱۹ مولد تاسماهی ایرانی که از صیدگاههای وابسته به این مرکز منتقل شده بودند، انجام گرفت. جهت استحصال مواد تناسلی ۱۹ عدد از مولدین مناسب با روشهای مرسوم تزریق و پاره‌ای از فاکتورهای مرفومتریک مولد از جمله: طول کل، طول چنگالی، وزن، مقدار تخمک استحصالی، تعداد تخمک در گرم اندازه‌گیری و ثبت گردید (Dettlaff *et al.*, 1993). همزمان با تکثیر مصنوعی تعداد ۳۰ عدد از تخمکهای لقاح یافته از بدن مولد ماده بصورت کاملاً تصادفی برداشته شد و سریعاً با لوپ دارای عدسی چشمی مدرج یادداشت گردید. پس از لقاح، تخمها به انکوباتور یوشچنکو منتقل و در ادامه با خروج اولین لاروها از تخمها، از درون انکوباتورها تعداد ۱۵ عدد لارو هر مولد از چند سینی و بصورت تصادفی نمونه‌برداری و سپس وزن خشک آنها نیز توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۱ میلیگرم توزین شد (تعداد ۱۵ لارو را روی یک ساچوک تخت قرار داده و سپس از پشت ساچوک با یک دستمال کاغذی آب بدن لاروها گرفته شد و سپس وزن شدند). به منظور بررسی رشد و بازماندگی پس از تفریخ لاروها از تخم،

magiran.com

تعداد ۳۰۰ عدد از لاروهای هر مولد مورد مطالعه را جدا کرده و به وانهای پلاستیکی بیضی شکل و با مساحت ۰/۱ مترمربع و حجم آبی ۲۰ لیتر و با دبی ۰/۵ لیتر در دقیقه به اطاق پرورش انتقال یافتند. سپس فاکتورهایی از قبیل طول اولیه لارو، طول- عرض و ارتفاع کیسه زرده ۱۰ عدد لارو هر مولد (در زمان تفریخ ۲ و ۴ و ۶ و ۸ و۱۰ روز بعد از تفریخ لارو) توسط لوپ دارای عدسی چشمی مدرج اندازه‌گیری و با استفاده از فرمول زیر حجم کیسه زرده محاسبه شد و تا پایان روز دهم که آغاز تغذیه خارجی لاروها بود، ۵ بار نمونه‌برداری صورت گرفت.

$$V = 0/1667\ \pi\ L\ H^2$$

H: ارتفاع کیسه زرده

L : طول کیسه زرده

در ابتدای هر روز کف وانها با دست کفشویی شده و سپس بقایای مواد دفعی لارو با سیفون از وانها خارج و تلفات هر وان جداگانه ثبت گردید. هر ۸ ساعت دمای آب اندازه‌گیری و با کم و زیاد کردن میزان جریان آب ورودی دما بصورت ثابت نگهداشته می‌شد.

پس از پایان روز دهم تعداد ۱۰۰ عدد لارو هر مولد در همان وان نگهداری شده و در ادامه محاسبه میزان غذای روزانه تعداد ۱۰ لارو ۱۰ روزه توزین و به میزان ۴۰ درصد وزن بدن آنها غذا (ناپلیوس آرتمیا) محاسبه و در هر شبانه‌روز ۶ بار غذادهی صورت گرفت. بررسی زمان شروع تغذیه، پس از اولین غذادهی بصورت تصادفی از لاروها ۱۰ عدد لارو در هر وان بطور تصادفی برداشته و بررسی چشمی از نظر خوردن غذا و ثبت تعداد لاروهای غذا خورده (تعداد لاروهای غذا خورده دارای ملانین پروپکا و تعداد لاروهای غذا خورده بدون ملانین پروپکا) و تعداد لاروهای غذا نخورده انجام شد. زمانیکه درصد لاروهای غذا خورده بالای۸۰ درصد ثبت گردید، این زمان بعنوان شروع تغذیه خارجی ثبت و در نظر گرفته شد. غذادهی به مدت ۴۸ ساعت پس از شروع تغذیه فعال ادامه داشت. توزین نهایی لاروها بصورت تصادفی و توده‌ایی از۱۰عدد لارو صورت پذیرفت که با توجه به آن وزن انفرادی لاروها به منظور بررسی روند رشد و تعیین مقادیر غذا بررسی و ثبت گردید.

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها به منظور بدست آوردن رابطه بین دو شاخص (متغیر) از رابطه liner method استفاده شد و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون (T-test) و برای مقایسه میانگین قطر تخمک مولدین مختلف از آزمون دانکن استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

نتایج

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، میانگین طول کل مولدین مورد آزمایش برابر ۱۷۳/۵۳ سانتیمتر بود و حداکثر ۱۹۸ سانتیمتر و حداقل ۱۵۲ سانتیمتر در نوسان بود که رابطه معنی‌داری بین طول کل مولدین با قطر تخمک مشاهده نشد ($P\geq ۰/۰۵$). نوسانات وزن مولدین مورد آزمایش برابر ۲۳/۲۵ و حداکثر ۳۶/۰۰ و حداقل ۱۳/۳۰۰ کیلوگرم بود که رابطه معنی‌داری بین وزن مولدین با قطر تخمک استحصالی مشاهده نشد ($P\geq ۰/۰۵$). میانگین مقدار تخمک استحصالی از هر مولد برابر ۵/۷۸ کیلوگرم و حداکثر ۸/۵۰۰ کیلوگرم و حداقل ۳/۳۰۰ کیلوگرم بوده است که رابطه معنی‌داری با ضریب همبستگی مثبت (۰/۳۴) بین وزن مولدین با کل وزن تخمک استحصالی مشاهده شد ($P<۰/۰۵$).

میانگین تعداد تخمک در هر گرم برابر ۴۹/۹۸ عدد و حداکثر ۶۰ عدد و حداقل ۳۸/۲۱ عدد، میانگین قطر تخمک تازه اوولە شده از مولد برابر ۰/۲۰±۳/۵۲ میلیمتر بود و حداکثر قطر تخمک ۰/۱۶±۳/۸۵ میلیمتر و حداقل آن ۰/۱۳±۳/۲۸ میلیمتر و میانگبن قطر تخم آب کشیده برابر ۰/۲۲۴±۴/۴۴ میلیمتر بوده و حداکثر آن ۰/۱۱۹±۴/۷۵ میلیمتر و حداقل آن ۰/۱۴۰±۴/۰۶ میلیمتر می‌باشد (جدول ۲)

میانگین وزن لارو تازه تفریخ شده برابر ۱۶/۵۵ میلیگرم و حداکثر ۱۸/۶۷ میلیگرم و حداقل ۱۴ میلیگرم وزن داشتند که رابطه معنی‌داری با ضریب همبستگی مثبت (۰/۸۰) بین وزن لارو با قطر تخمک استحصالی مشاهده شد ($P<۰/۰۵$) یعنی با افزایش قطر تخمک، وزن لارو بیشتر می‌شد ولی بتدریج این رابطه از بین می‌رفت تا جائیکه ده روز پس از تفریخ رابطه معنی‌داری بین وزن لارو با قطر تخمک استحصالی مشاهده نشد ($P\geq ۰/۰۵$). میانگین وزن لاروها دو روز پس از تفریخ برابر با ۱۹/۸۷، چهار روز پس از تفریخ برابر با ۲۳/۳۵، شش روز پس از تفریخ برابر با ۲۷/۸۳، هشت روز پس از تفریخ برابر با ۳۱/۶۱ و ده روز پس از تفریخ برابر با ۳۴/۶۹ میلیگرم بود (جدول ۳ و نمودار ۱).

لاروهای مورد بررسی دارای حداقل و حداکثرطول بترتیب ۰/۳۲۰±۱۰/۷۰ میلیمتر و حداقل طول ۰/۲۶۹±۸/۷۷ میلیمتر و میانگین ۰/۵۷۶±۹/۸۴ میلیمتر بودند که رابطه معنی‌داری با ضریب همبستگی مثبت (۰/۳۴) بین طول لارو با قطر تخمک استحصالی مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). بعبارت دیگر با افزایش قطر

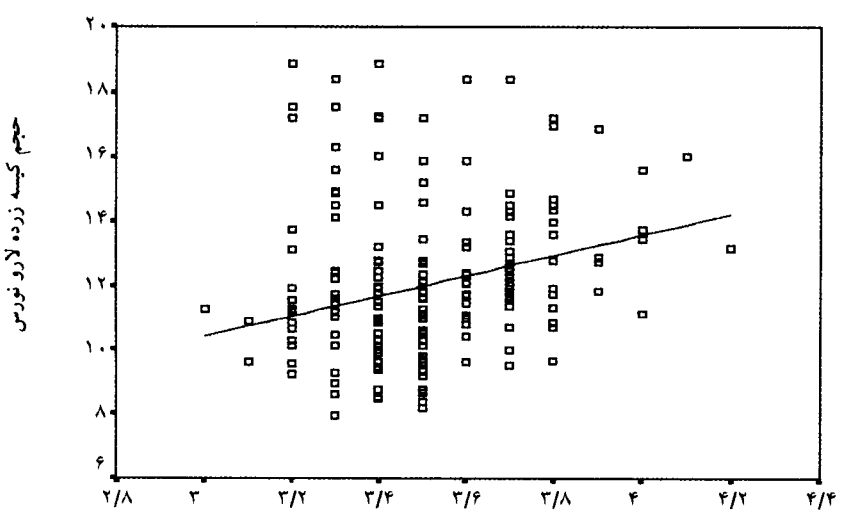
magiran.com

تخمک، طول لارو بیشتر می‌شد. میانگین طول لارو دو روز پس از تفریخ برابر با ۱۱/۶۷±۰/۵۶۹، چهار روز پس از تفریخ برابر با ۱۳/۲۰±۰/۶۸۸، شش روز پس از تفریخ برابر با ۱۵/۱۶±۰/۷۲۳، هشت روز پس از تفریخ برابر با ۱۶/۷۳±۰/۷۹۸ و ده روز پس از تفریخ برابر با ۱۷/۷۸±۰/۷۱۱ میلیمتر بود که در همه موارد رابطه معنی‌داری بین طول لارو با قطر تخمک استحصالی مشاهده شد (P<۰/۰۵) (نمودار۲) یعنی با افزایش قطر تخمک، طول لارو بیشتر می‌شد (جدول ۴).

میانگین حجم کیسه زرده لاروهای تازه تفریخ شده برابر با ۱۲/۱۵±۲/۳۳۷ میلیمترمکعب بود و حداکثر ۱۶/۴۲±۲/۳۶۵ میلیمتر مکعب و حداقل ۹/۴۵±۰/۹۶۴ میلیمتر مکعب حجم داشتند که رابطه معنی‌داری با ضریب همبستگی مثبت (۰/۲۹) بین حجم کیسه زرده با قطر تخمک استحصالی مشاهده شد (P<۰/۰۵) یعنی با افزایش قطر تخمک، حجم کیسه زرده اضافه شد ولی این رابطه در لاروهای دو تا ده روزه از بین رفت (نمودار ۳) و رابطه معنی‌داری بین حجم کیسه زرده با قطر تخمک استحصالی در این روزها مشاهده نشد (P≥ ۰/۰۵). میانگین حجم کیسه زرده لارو دو روزه پس از تفریخ برابر با ۱۰/۳۷±۱/۳۷۴، لارو چهار روزه پس از تفریخ برابر با ۹/۵۱±۱/۲۱۸، لارو شش روزه پس از تفریخ برابر با ۷/۶۱±۱/۰۵۵، لارو هشت روزه پس از تفریخ برابر با ۵/۴۴±۰/۹۰۶، لارو ده روزه پس از تفریخ برابر با ۳/۶۷±۰/۶۹۱ میلیمترمکعب بود (جدول ۵).

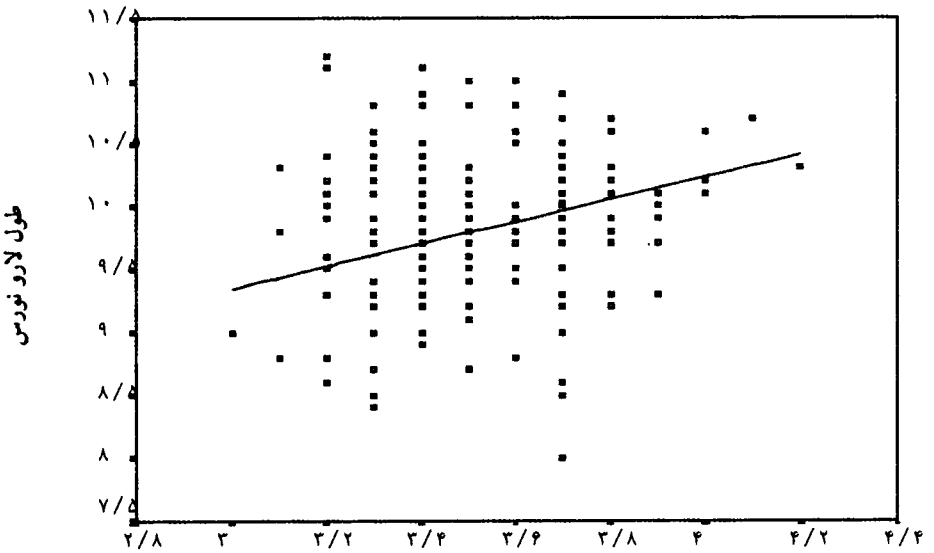
در یک تقسیم‌بندی دیگر تخمها براساس قطر به دو دسته مختلف (بزرگتر و کوچکتر از ۳/۵ میلیمتر) تقسیم شدند. در روز ۶ و بعد آن طول لاروهای حاصل از ۲ اندازه مختلف تخم تفاوت معنی‌داری را با هم نشان ندادند. در رابطه با حجم کیسه زرده باید گفت که حتی در زمان تفریخ هم اختلاف معنی‌داری بین آنها دیده نشد (نمودار ۴).

میانگین درصد تلفات دوره جذب کیسه زرده یعنی از زمان تفریخ تا شروع تغذیه برابر ۱۲/۰۲ درصد بوده است که با وجود مثبت بودن همبستگی (۰/۳۶) رابطه معنی‌داری بین تلفات این دوره با قطر تخمک مولدین مشاهده نشد (P ≥ ۰/۰۵). میانگین وزن لاروها پس از ۴۸ ساعت تغذیه (در پایان آزمایش) برابر ۵۶/۳۲ میلیگرم بود که با وجود مثبت بودن همبستگی (۰/۱۹) رابطه معنی‌داری بین وزن لارو در پایان آزمایش با قطر تخمک مولدین مشاهده نشد (P≥۰/۰۵). میانگین درصد تلفات دوره تغذیه خارجی تا دو روز (۴۸ ساعت) برابر ۱۳/۳۹ درصد بود که رابطه معنی‌داری بین تلفات این دوره با قطر تخمک مولدین مشاهده نشد (P ≥۰/۰۵).

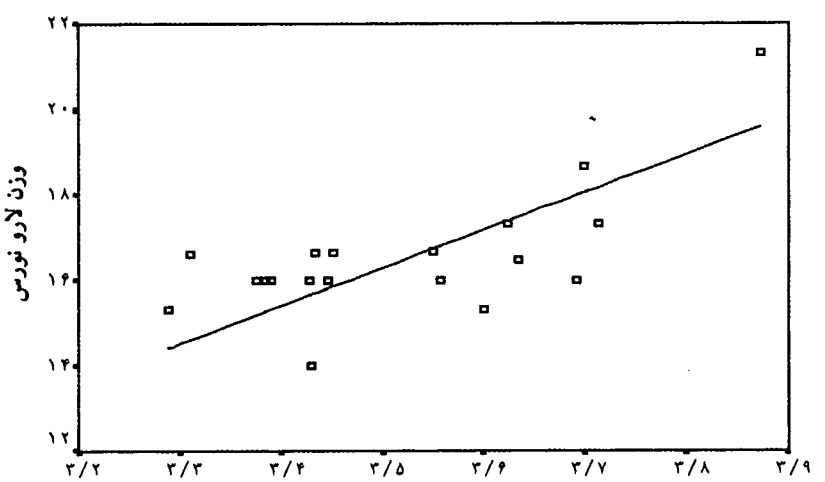


نمودار ۱: رابطه بین قطر تخمک و حجم کیسه زرده در لارو نورس تاسماهی ایرانی

magiran.com

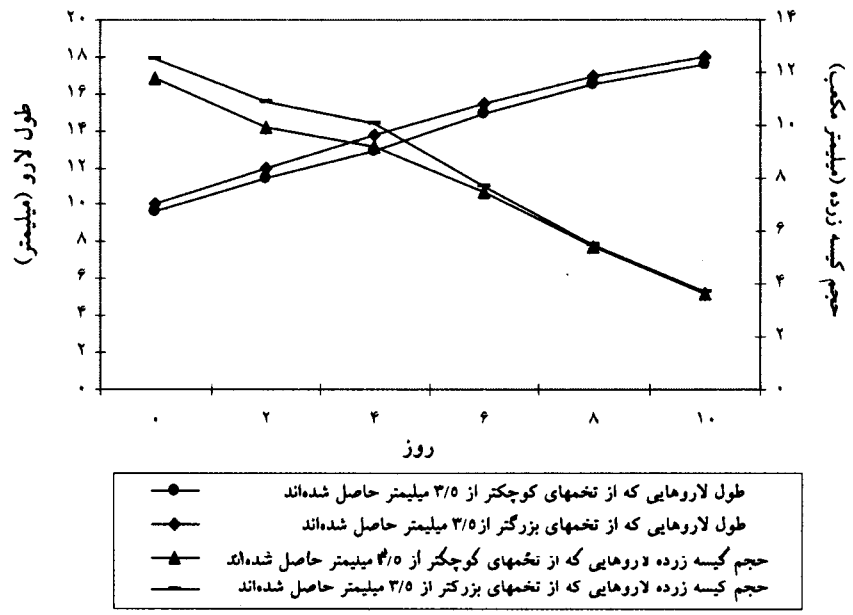


نمودار ۲: رابطه بین قطر تخمک و طول در لارو نورس تاسماهی ایرانی



نمودار ۳ : رابطه بین قطر تخمک و وزن در لارو نورس تاسماهی ایرانی

magiran.com



نمودار ٤ : رابطه بین حجم کیسه زرده و طول لارو نورس تاسماهی ایرانی

جدول ۱ : طول کل، طول چنگالی، وزن و مقدار تخمک استحصالی از هر مولد تاسماهی ایرانی و تعداد تخمک در هر گرم برای هر مولد

شماره مولد	طول کل مولد TL (سانتیمتر)	طول چنگالی مولد FL (سانتیمتر)	وزن مولد بدون تخمک (کیلوگرم)	مقدار تخمک (کیلوگرم)	تعداد تخمک در گرم
۱	۱۵۲	۱۳۵	۱۸/۸۵۰	۳/۳۰۰	۵۲/٦۵
۲	۱۵۸	۱۵۰	۱۸/۱۰۰	۵/۵۰۰	٤۷/۳۰
۳	۱۹۵	۱۸۳	۳۲/۵۰۰	۷/۵۰۰	٤۱/۱۹
٤	۱۹۰	۱۷۸	۳۳/۰۰۰	۷/۷۰۰	۵٦/٦٦
۵	۱۷۰	۱۵۵	۱۸/۸۰۰	٤/٦۰۰	۵٤/۰۰
٦	۱٦۱	۱٤۹	۱۸/۱۰۰	۵/۹۰۰	۵۷/۱٤
۷	۱٦۰	۱٤۵	۱۳/۳۰۰	۳/۳۰۰	۵۱/۱٦
۸	۱۷۳	۱٦۰	۲٤/٦۰۰	٦/۰۰۰	٤۵/۸۵
۹	۱۹۸	۱۸۰	۳٤/۵۰۰	۸/۱۰۰	۵٤/۱۵
۱۰	۱۸٤	۱٦۷	۱۸/۸۰۰	۵/۰۰۰	٤۸/٦۷
۱۱	۱۸۷	۱۷۰	۳٦/۰۰۰	٦/۰۰۰	۳۸/۲۱
۱۲	۱۷٦	۱٦۰	۲۰/۵۰۰	٦/٦۰۰	۵۰/٦۷
۱۳	۱٦۷	۱۵۰	۲۲/٤۰۰	۵/۷۰۰	٤٤/۳۳
۱٤	۱۸۳	۱٦۸	۲٤/۹۰۰	۵/۷۰۰	٦۰/۰۰
۱۵	۱٦۵	۱٤۷	۱۷/۰۰۰	۵/۲۰۰	۵۲/۰۰
۱٦	۱٦۵	۱٤۵	۱۹/٤۰۰	٤/٦۰۰	٤۷/٦۷
۱۷	۱۸۰	۱٦۰	۲٦/۰۰۰	۸/۵۰۰	٤۹/۰۰
۱۸	۱٦۵	۱۵۵	۲۳/۰۰۰	۵/۲۰۰	۵۰/۵۸
۱۹	۱٦۸	۱۵۷	۲۲/۱۰۰	۵/٤۰۰	٤۸/۳۳
میانگین	**۱۷۳/۵۳**	**۱۵۹/۲**	**۲۳/۲۵**	**۵/۷۸**	**٤۹/۹۸**

magiran.com

جدول ۲ : متوسط قطر تخم خام و متوسط قطر تخم آبکشیده ۲٤ ساعت پس از لقاح

شماره مولد	متوسط قطرتخم خام (میلیمتر)	±SD	متوسط قطر تخم آبکشیده (میلیمتر)
۱	۳/۳۱^{i}	± ۰/۱۲	٤/۰٥±۰/۱٤۰
۲	۳/٥٤^{ef}	± ۰/۱۷	٤/۷۰±۰/۱۱۸
۳	۳/۸^{b}	± ۰/۱٥	٤/٥۷±۰/۱٥۰
٤	۳/٤٥^{gh}	± ۰/۱۷	٤/٥۳±۰/۱٥٤
٥	۳/۳۹^{h}	± ۰/۱۱	٤/٦۳±۰/۱۳۳
٦	۳/۳۹^{h}	±۰/۱٤	٤/۲٥±۰/۱۰۹
۷	۳/٤۸^{fg}	± ۰/۲۱	٤/۲۸
۸	۳/۷۱^{b}	± ۰/۱۱	٤/۷٥±۰/۱۱۹
۹	۳/۲۸^{i}	± ۰/۱۳	٤/۱٦±۰/۱۰۳
۱۰	۳/٤٥^{gh}	± ۰/۱۱	٤/٤۰±۰/۱۱٤
۱۱	۳/۸٥^{a}	± ۰/۱٦	٤/٦۸±۰/۱۱۸
۱۲	۳/۳۹^{h}	± ۰/۱٤	٤/۳٤
۱۳	۳/٦۱^{d}	± ۰/۱۰	٤/٥۷±۰/۱۰۹
۱٤	۳/٤٦^{fgh}	± ۰/۱٤	٤/۳۲
۱٥	۳/٦^{de}	± ۰/۱۱	٤/۳٥±۰/۱۲۸
۱٦	۳/٦۲^{cd}	± ۰/۱٥	٤/٥۱±۰/۱٦٤
۱۷	۳/٦۹^{bc}	± ۰/۰۹	٤/٥٥±۰/۱٤۲
۱۸	۳/٥٤^{def}	± ۰/۱٥	٤/٤٦
۱۹	۳/٤۲^{gh}	± ۰/۱٥	٤/۲۸±۰/۱۰٦
میانگین	۳/٥۲	± ۰/۲۰	٤/٤٤±۰/۲۲٤

* میانگین‌هایی که دارای حروف یکسان هستند دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

magiran.com

جدول ۳ : متوسط وزن لاروهای تازه تفریخ شده، ۲روزه، ٤ روزه، ٦ روزه، ۸ روزه و ۱۰ روزه تاسماهی ایرانی (برحسب میلیگرم)

شماره مولد	وزن متوسط لارو هنگام تفریخ	وزن متوسط لارو ۲ روز بعد از تفریخ	وزن متوسط لارو لارو ٤ روز بعد از تفریخ	وزن متوسط لارو ٦ روز بعد از تفریخ	وزن متوسط لارو ۸ روز بعد از تفریخ	وزن متوسط لارو ۱۰ روز بعد از تفریخ
۱	۱٦/٦	۱۹/٤	۲۰/٦	۲۵/۳	۲۸	۳۱
۲	۱٦	۱۸/۷۵	۲۲	۲۵/۲۳	۲۹/۳۳	۳۳
۳	۱٦	۱۸/٦٦	۲۲	۲٦	۲۷/۲٦	۳۱
٤	۱٦/٦٦	۱۷/۸۹	۱۸	۲۷/۲۷	۳۱/۳۳	۳٦/٦٦
۵	۱٦	۱۹/۲۳	۲۳/۳۳	۲۸	۳٤/٦٦	۳۷
٦	۱٦	۱۸/۵۷	۲۲	۲٦	۳۱/۳۳	۳٦
۷	۱٦/٦٦	۲۰	۲٤	۲۹/۲۹	۳۲/۱٤	۳۷
۸	۱۷/۳۳	۲۰/٦۷	۲٦	۳۰/٦۷	٤۰/۷۷	٤۱
۹	۱۵/۳۳	۱۸/٦۷	۲۱/۳۳	۲۷/۳۳	۳۰	۳۷/۵
۱۰	۱٦	۲۰	۲۲/٦۷	۳۰	۳۲/۷۲	۳٦
۱۱	۲۱/۳۳	۲٦	۲۷/٦۹	۳٤/۲۸	۳۷/۷۸	٤۲
۱۲	۱٦	۱۸/٦۷	۲۱/۵٤	۲۷/۲۷	۳۱/٦۷	۳٤
۱۳	۱۷/۳۳	۲۲/۱٤	۲۸	۳۱/۳۳	۳٦	٤۰
۱٤	۱٤	۱٦/۳۲	۲۱/۳۳	۲٤/٦۷	۲٦/۲۵	۲۸
۱۵	۱۵/۳۳	۲۰	۲۳/۷۵	۲۷/۳۳	۳۲/۸٦	۳٤
۱٦	۱٦/٤۷	۱۹/۳۳	۲٦	۲۹/۳۰	۳٤/۲۰	۳٦
۱۷	۱۸/٦۷	۲۱/۱۸	۲٦	۲۸/٤۸	۳۰/۸٤	۳۳
۱۸	۱٦/٦۷	۲۱/٤۳	۲٤	۲٦/٤۰	۲۷/۳۲	۲۹
۱۹	۱٦	۲۰/٦۷	۲۳/۳۳	۲٤/۷۰	۱۸/۲٦	۲۷
میانگین	۱٦/۵۵	۱۹/۸۷	۲۳/۳۵	۲۷/۸۳	۳۱/٦۱	۳٤/٦۹

magiran.com

جدول ٤ : متوسط طول کل لاروهای تاسماهی ایرانی در هنگام تفریخ ۲، ٤، ٦، ۸ و۱۰ روز پس از تفریخ (برحسب میلیمتر)

شماره مولد	متوسط طول لارو در هنگام تفریخ	متوسط طول لارو ۲ روز پس از تفریخ	متوسط طول لارو ٤ روز پس از تفریخ	متوسط طول لارو ٦ روز پس از تفریخ	متوسط طول لارو ۸ روز پس از تفریخ	متوسط طول لارو ۱۰ روز پس از تفریخ
۱	۱۰/٤٥±۰/۳۸۲	۱۱/۵۹±۰/۲۱۸	۱۲/۸٦±۰/۲۳۲	۱٤/٦۱±۰/۱۷۲	۱٦/۰۸±۰/۳۳٦	۱٦/٤۸±۰/٤۵۷
۲	۱۰/۷۰±۰/۳۲۰	۱۱/٤۰±۰/۳۰۳	۱۳/۰۹±۰/۲۱۰	۱٤/۵۰±۰/۳۵۵	۱۵/۹۷±۰/٦۷۵	۱۷/۲٤±۰/٦۹۳
۳	۱۰/٤۵±۰/٤٦۳	۱۱/۵۹±۰/۲٦۸	۱۳/۰۳±۰/۲۰۵	۱٤/۵۸±۰/۲۵۳	۱۵/٤٦±۰/۵٤٤	۱۷/۱۱±۰/٦۲۹
٤	۹/۵۹±۰/۲٦۱	۱۰/۷۹±۰/۳۹۲	۱۱/۹۱±۰/٦۱۳	۱٤/۳٤±۰/۵۵٤	۱٦/۵۱±۰/۵۵٤	۱۷/٤۳±۰/۵۲٦
۵	۹/۸۹±۰/۱۷۵	۱۱/۱۳±۰/۳۱۹	۱۲/۸۷±۰/۲٤۵	۱۵/۲۲± ۰/۳۸۸	۱٦/۳٤ ±۰/۷۷۸	۱۷/۹٦±۰/۵۵۷
٦	۹/٤۱±۰/۲۰۲	۱۱/۲٦±۰/۳۸۳	۱۳/۰٦±۰/۲۵۹	۱٤/٦۵±۰/۳٦٤	۱٦/۳٤±۰/۵۵۰	۱۸/۰٦±۰/۳۷۷
۷	۹/۷٦±۰/۳٤٤	۱۱/۸۷±۰/۳۵۷	۱۳/٤۰±۰/٤۲٤	۱۵/٦۸±۰/۳٤۹	۱۷/۲۰±۰/٤٦٤	۱۷/۷۲±۰/٦۵۷
۸	۹/٤۸±۰/۵۰۱	۱۱/۵۸±۰/۱۹۳	۱۳/۷٦±۰/۱۵۱	۱۵/۲۳ ±۰/۱۵٦	۱۷/۵۰±۰/٤٦۹	۱۸/۵۱±۰/۳۰٤
۹	۸/۷۷±۰/۲٦۹	۱۱/۰۲±۰/٦۲۲	۱۲/۹۹±۰/۲۵۷	۱٤/۵٦ ± ۰/٤۷٤	۱٦/۲۱±۰/٤٤۲	۱۸/۱۵±۰/۵۵٤
۱۰	۱۰/۱۵±۰/۳۱۰	۱۱/۷۱±۰/۳۲۱	۱۳/۰۸±۰/٤٤۹	۱۵/۵۲±۰/٦۱۹	۱٦/۹٦ ±۰/۵۵۲	۱۷/٦٤±۰/۹۸۷
۱۱	۱۰/۲۳±۰/۲٦٦	۱۲/۱۹±۰/۲٦۸	۱۳/۷۸±۰/٤۰۷	۱٦/۲۸±۰/٤۵٦	۱۷/۸۹±۰/٤۳۸	۱۸/٤۰±۰/٤۷۳
۱۲	۹/۲۱±۰/۳٤۷	۱۱/۲۰±۰/۳۳۳	۱۲/۷۳±۰/٤٦٤	۱٤/۷۲±۰/۷۳۰	۱٦/۲۰±۰/٦٤٤	۱۷/٤۲±۰/٤۰۲
۱۳	۹/۹۰±۰/۱۹٤	۱۲/۳۸±۰/۱۵٤	۱٤/٤٤±۰/۳۷٤	۱۵/۹۳±۰/٦۷۱	۱۷/۳۷±۰/۵۱٦	۱۸/٤۰±۰/۳۹۲
۱٤	۹/٤۳±۰/۳۱٦	۱۱/۵۵±۰/۳۵۳	۱۳/۰٤±۰/٤۱٦	۱٤/۵۰±۰/۳۱۹	۱٦/۳۸±۰/۷۹۱	۱۷/٤۰±۰/۳۸۷
۱۵	۹/٤۳±۰/۲٦۹	۱۱/٦۰±۰/۳۹۷	۱۳/۹۳±۰/۲۹۸	۱۵/۲۵±۰/۳٦۸	۱٦/۷٦±۰/۳۹۲	۱۸/۰۹±۰/۳۳۹
۱٦	۱۰/۱٤±۰/۲۰۵	۱۲/۱۷±۰/۳۹۱	-	۱٦/۲۸±۰/۳۳۲	۱۷/۵۳±۰/۳۰۲	۱۸/۱۱±۰/٤٤۲
۱۷	۹/٦۲±۰/٦۳٦	۱۲/۰۱±۰/۳۵۱	-	۱۵/۵۹±۰/۲۸۸	۱۷/۳٤±۰/۳۸۳	۱۸/۱٦±۰/۳۹۵
۱۸	۹/۸۲±۰/۲۸٦	۱۲/٦۰±۰/۳۳۰	-	۱۵/۲٦±۰/۳٤۷	۱٦/٦۷±۰/۳۸۸	۱۷/۹۵±۰/۵۰۱
۱۹	۹/٦٦±۰/۱۸۹	۱۲/۰۹±۰/۳۳۱	-	۱۵/۳۲±۰/٤۰۵	۱۷/۰۷±۰/۲۳۵	۱۷/۸۵±۰/۳۲۰
میانگین	۹/۸٤±۰/۵۷٦	۱۱/٦۷±۰/۵٦۹	۱۳/۲۰±۰/٦۸۸	۱۵/۱٦ ±۰/۷۲۳	۱٦/۷۳±۰/۷۹۸	۱۷/۷۸±۰/۷۱۱

magiran.com

جدول ۵ : متوسط حجم کسیه زرده در هنگام تفریخ ۲، ٤، ٦، ۸ و ۱۰ روز پس از تفریخ لاروهای تاسماهی ایرانی (برحسب میلیمترمکعب)

شماره مولد	حجم کیسه زرده در هنگام تفریخ	حجم کسسه زرده لارو ۲ روز پس از تفریخ	حجم کیسه زرده لارو ۴ روز پس از تفریخ	حجم کیسه زرده لارو ۶ روز پس از تفریخ	حجم کیسه زرده لارو ۸ روز پس از تفریخ	حجم کیسه زرده لارو ۱۰ روز پس از تفریخ
۱	۱٦/٤۲± ۲/۳٦٥	۸/۹۹±۰/۸۲٤	۸/٦۲±۰/۹۸٦	٦/۷۱±۰/٦٦٥	٤/٥٥±۰/٤۷۱	۳/٦۷±۰/۳٦۰
۲	۱۱/٤۹ ±۱/۰٥٦	۹/۳٤±۱/۰۱٥	۸/٦٥±۰/۹۲٥	٦/۸۱±۰/٥۹۸	٤/۷٦±۰/٦۸۸	۳/۹۲±۰/٤۰۹
۳	۱٥/۱٥± ۲/۸۱۱	۹/۳۲±۰/۷٤۱	۸/۸۱±۱/۰٥۹	٦/۲٥±۰/٥۸۱	٤/۷۳±۰/٤۹٥	۲/۸۸±۰/۲۳۹
٤	۱۳/٤٥±۲/٦٥۸	۱۱/۱٦±۰/۷٦۳	۱۰/۱۳±۰/۹٦۳	۸/۷۸±۰/٤٦۳	٦/۰۱±۰/٤۷٤	۳/۷۷±۰/٤۲٦
٥	۱۰/٤٤±۱/۰۲۲	۱۰/۱۸±۰/٦٥۲	۹/۲۰±۰/۷٦۰	٦/۹۲±۰/۸۷۲	٥/۲۳±۰/٥٦٥	۳/٦۸±۰/۲٥۹
٦	۹/۹۹±۱/۳۳۳	۹/۲۳±۰/۸۲۷	۹/۰۳±۰/٤٤۳	٦/٦٦±۰/٦٤۹	٤/٥٦±۰/٤۷٥	۳/٥۲±۰/۳۰۹
۷	۱۰/٤٥±۱/٤۳٤	۱۰/٤۳ ±۰/۹۳۰	۹/۸۰±۱/۰٦۱	۸/۲۹±۰/٥۸٤	٥/۰٤±۰/٥۰۷	۳/۳۹±۰/۳۳۷
۸	۱۳/۲۱±۲/۲٤۰	۱۱/۱۷± ۱/۰۱۰	۱۰/۹۸±۰/٦۷۷	۸/۷۷±۰/٤٥٤	٥/۳٥±۰/۸٤۷	۳/۰٥±۰/۳۰٦
۹	۱۲/۰۸±۱/٦۳۲	۹/٥۱±۰/۹۸۰	۸/٤۹±۰/٥۰۷	۷/۱۷±۰/۹٦۰	٥/۸۳±۰/٤۰۲	۳/٥۲±۰/۲۳۱
۱۰	۱۰/٤٤±۰/۷۷٦	۱۰/۱٦±۰/٤۳۹	۹/٤۲±۰/٥۷۱	۷/٦۸±۰/٤۰٦	٥/۱٥±۰/٤۲۷	٤/۰۹±۰/۷۸٤
۱۱	۱۳/۷٦±۰/۸۳۷	۱۳/۰۰±۱/۳۸٦	۱۰/۹۲±۰/۹٦٤	۸/٤۹±۰/۷۳۷	٦/۸۷±۰/٥۰۷	٤/٤٤±۰/٦۲۲
۱۲	۱۱/۸٤±۰/۸۹۸	۹/۰٤±۰/۹۰۷	۹/۲۹±۱/۰۸۸	۷/۲٤±۰/۸۱۸	٥/٥۰±۰/۹۸۳	۲/٦٦ ±۰/۱۱۹
۱۳	۱۲/۹۱±۱/۱٥۷	۱۱/۳۲±۰/۷۱۳	۱۱/٥۳±۰/٥۱۰	۷/۱۲±۰/٦۸۹	٦/۲۱±۰/۸۹۳	٤/۳۳±۰/۳٥۱
۱٤	۹/٤٤±۰/۹٦٤	۹/۰٤±۰/٥٥٥	۸/۳٤±۰/٦٤۷	۷/۳۰±۰/٥۰۲	٥/۱٥±۰/۹۷٤	۲/۹٦±۰/۱۸٥
۱٥	۱۰/٤۸±۰/٦۲۰	۹/۷٥±۰/۷٦٦	۹/۲۹±۰/٦۰٥	۷/۲٤±۰/۳۷۱	٥/۲٤±۰/٥۷٥	۳/٤٥±۰/۳۳۱
۱٦	۱۲/۱٤±۰/٥٤۲	۱۱/٦٥±۰/۷۳٥	-	۹/۱۰±۰/٦۸۱	٥/۸۱±۰/٥۷۳	۳/۳۳±۰/۲٤٥
۱۷	۱۲/٤۲±۰/۸۰۰	۱۱/٤۹±۰/۸۳۷	-	۸/٥٦±۰/۷٦۹	٤/۹۷±۰/٤۹۷	۳/۳٦±۰/۲۳۳
۱۸	۱۱/۱۰±۰/۷٦۷	۱۰/۹۹±۰/۹٥۳	-	۷/۱۲±۰/۷۲۷	٥/۳۷±۰/٥٤۷	٤/۳۳±۰/۳۲٥
۱۹	۱۲/۲۸±۱/۰٦۸	۱۱/۱۸±۰/۸۱۰	-	۸/٥۳±۰/٥٦٦	٦/۸۷±۰/٥۸۹	٥/۰۳±۰/۳۰۳
میانگین	۱۲/۱٥±۲/۳۳۷	۱۰/۳۷±۱/۳۷٤	۹/٥۱±۱/۲۱۸	۷/٦۱±۱/۰٥٥	٥/٤٤±۰/۹۰٦	۳/٦۷±۰/٦۹۱

بحث

این مطالعه نشان داد لاروهای حاصله از تخمکهای بزرگتر دارای اندازه بزرگتری از نظر طول کل، وزن بدن و حجم کیسه زرده نسبت به تخمکهای کوچکتر تاسماهی ایرانی (قره برون) هستند که این نتایج با آنچه که با مطالعه بر روی تاسماهی سیبری (Gisbert *et al.*, 2000) صورت گرفته است تطابق دارد. Bayens و Howelb در سال ۱۹۹۶، در ماهی *Solea solea* مشاهده کردند که لاروهای بدست آمده از تخمهای بزرگتر دارای کیسه زرده بیشتر و همچنین میوتومهای طویل‌تر و عمیق‌تر از لاروهای حاصله از تخمکهای کوچک بودند. Glebe و همکارانش در سال ۱۹۷۹ بر روی آزاد ماهی اقیانوس اطلس گزارش کرده‌اند که طول بچه ماهیان جوان تا ۸ ماه بعد هنوز به منشا اولیه اندازه و قطر تخمک بستگی دارد.

نتایج مطالعات Wallace و Aasjord در سال ۱۹۸۴، حاکی از آن است که تأثیرات اندازه تخمک بر روی طول آلوینهای ماهی آزاد قطبی (*Salvelinus alpinus*) تا ۱۴۰ روز پس از تفریخ وجود دارد. در قزل‌آلای قهوه‌ای (*Salmo trutta*) اندازه لارو در زمان تفریخ دارای همبستگی مثبت با اندازه تخمک دارد و ارتباط بین اندازه نوزادان و اندازه اولیه تخمک، طی تکامل اولیه لارو ضعیف نشده و تا ۹۰ روز بعد از تفریخ یعنی پایان مطالعه ادامه داشت (Ojanguren *et al.*, 1996). در ماهی

magiran.com

Salvelinus fontinalis نشان داده شده که همبستگی مثبت بین اندازه تخم با طول مدت ۵۰ روز اول پرورش و تغذیه خارجی وجود دارد (Hutchings, 1991).

مطالعه حاضر رابطه معنی‌داری بین وزن مولدین تاسماهی ایرانی با قطر تخمک نشان نداد ($P \geq ۰/۰۵$) که دستاورد فوق مخالف نتایج بدست آمده در قزل‌آلای قهوه‌ای (*Salmo trutta*) می‌باشد. Ojanguren و همکاران در سال ۱۹۹۶ عقیده دارند وزن (خشک و تر) و همچنین حجم تخم دارای همبستگی مثبت با وزن مولد ماده دارد. در صورتیکه تاو (۱۳۷۴) عقیده دارد : اندازه تخم علاوه بر ژنتیک تحت تأثیر بسیاری از عوامل طبیعی مثل وجود منابع غذایی ، کیفیت غذا ، اندازه و سن ماهی ماده قرار دارد. Bagenal در سال ۱۹۷۱ نیز گزارش نمود اندازه تخم ماهی به زمان تخمریزی، سن مولد و نوسانات شرایط محیطی بستگی دارد. Ojanguren و همکاران در سال ۱۹۹۶ اعلام نمودند نوسانات در اندازه تخم می‌تواند یک سازگاری برای روبرو شدن با شرایط محیطی متغیر باشد.

در تجزیه و تحلیل نتایج مطالعه حاضررابطه معنی داری بین تلفات دوره جذب کیسه زرده و دوره تغذیه خارجی با قطر تخمک مولدین تاسماهی ایرانی مشاهده نشد ($P \geq ۰/۰۵$). که با گزارشات Gisbert و همکاران در سال ۱۹۹۹ بر روی تاسماهی سیبری (*Acipenser baeri*) مطابقت دارد. آنها نشان دادند که قطر تخم هیچگونه برتری و مزیتی بر روی بازماندگی ماهیان جوان ندارد. بطوریکه درصد بازماندگی لاروها نیز ارتباطی به اندازه تخمک و اندازه مولد نخواهد داشت. Spingate و Bromage در سال ۱۹۸۵، نشان دادند تحت شرایط محیطی مناسب، اندازه تخم تاثیر مستقیم بر روی بازماندگی لارو گونه قزل‌آلای رنگین کمان ندارد. در ماهی *Salvelinus fontinalis* نیز نشان داده شده که رابطه‌ایی بین بازماندگی دوره جنینی تا مرحله تفریخ با اندازه تخم وجود ندارد (Hutchings, 1991). با مطالعات بر روی ماهی چارقطبی (*Salvelinus alpinus*) در مورد ارتباط بین اندازه تخم و مرگ و میر و بازماندگی اولیه گزارش می‌کند، هیچگونه ارتباط مشخص بین اندازه تخم و مرگ و میر در هنگام چشم‌زدن و همچنین بازماندگی در زمان شروع تغذیه خارجی مشاهده نشد در ضمن هیچ ارتباط مشخصی بین اندازه تخم و تلفات در زمان شروع تغذیه خارجی و همچنین درصد لاروهای تغییر شکل یافته در این زمان وجود نداشته است (Svavarsson & Jonsson, 2000).

از طرف دیگر نتایج این آزمایش با بعضی گزارشات موجود در این زمینه تناقض دارد. Gall در سال ۱۹۷۴ در قزل‌آلای رنگین کمان گزارش می‌کند درصد تفریخ همبستگی مثبت با اندازه تخم دارد. در ماهی چار قطبی (*Salvelinus alpinus*) مشخص شده است که اندازه تخم می‌تواند بر روی بازماندگی آلوینها از تفریخ تا آغاز تغذیه مؤثر باشد (Wallace & Aasjord, 1984). در ماهی *Salvelinus fontinalis* نشان داده شده که همبستگی مثبت بین اندازه تخم و بازماندگی دوره ۵۰ روز اول تغذیه وجود دارد (Hutchings, 1991). در این زمینه Spingate و Bromage در سال ۱۹۸۵ بیان می‌کنند گزارشات ارائه شده درخصوص بازماندگی مرتبط با اندازه تخم، ممکن است ناشی از اختلاف در مرحله رسیدگی تخمها باشد نه اندازه تخم. Dabrowski و همکاران (۱۹۸۵) عقیده دارند : اختلاف در بازماندگی ممکن است مربوط به اختلاف در روش پرورش، منشا و کیفیت غذا، کمیت غذا وتراکم بیش از حد باشد. در شرایط تکثیر و پرورش مصنوعی با تفریخ لارو و اتمام ذخایر کیسه زرده بازماندگی آنها به تغذیه سیستم پرورش و مدیریت پرورش بستگی دارد (Conte *et al.*, 1988).

میانگین وزن لاروها پس از ۴۸ ساعت تغذیه (در پایان آزمایش) برابر ۵۶/۳۲ میلیگرم بود که با وجود مثبت بودن همبستگی (۰/۱۹) رابطه معنی‌داری بین وزن لارو در پایان آزمایش با قطر تخمک مولدین مشاهده نشد ($P \geq ۰/۰۵$). یعنی رشد لاروها در دوره تغذیه آغازین تفاوتی با هم ندارند که با نتایج بدست آمده در تاسماهی سیبری بوسیله Gisbert و همکاران در سال ۲۰۰۰، هماهنگی دارد. بطوریکه همبستگی بین اندازه تخم و اندازه ماهی طی دوره بچه ماهی انگشت قد از بین رفت. در تحقیقی دیگر بر روی تاسماهی سیبری مشخص شد، نوزادان اختلافی در SGR از خود نشان ندادند و لارو کوچکتر حاصله از تخم کوچکتر به همان اندازه لارو بزرگتر حاصله از تخم بزرگتر قادر به رشد بود (Heming & Buddington, 1988).

میانگین حجم کیسه زرده لاروهای تازه تفریخ شده ۱۲/۱۵ میلیمترمکعب بود که رابطه معنی‌داری با ضریب همبستگی مثبت (۰/۲۹) بین حجم کیسه زرده با قطر تخمک استحصالی مشاهده شد ($P< ۰/۰۵$). یعنی با افزایش قطر تخمک، حجم کیسه اضافه شد ولی این رابطه در لاروهای ۲ تا ۱۰ روزه از بین رفت و رابطه معنی‌داری بین حجم کیسه زرده با قطر تخمک استحصالی در این روزها مشاهده نشد ($P \geq ۰/۰۵$). که بیانگر مصرف شدن کیسه زرده در هر دو گروه از لاروهاست و تا زمان رسیدن به تغذیه خارجی مقدار آن بهم نزدیک شده بالاخره باتمام می‌رسد.

magiran.com

تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده بیانگر آن است که در تاسماهی ایرانی اندازه تخمک (قطر) بر روی طول کل لارو، وزن لارو و حجم کیسه زرده در هنگام تفریخ لارو موثر است. همبستگی اندازه تخمک با طول کل لارو تازه تفریخ شده، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ روزه معنی‌دار است. علاوه بر آن اندازه تخم با حجم کیسه‌زرده لارو تازه تفریخ شده هم همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد. همبستگی اندازه تخم با وزن لارو تازه تخم‌گشایی شده معنی‌دار و برای وزن لارو ۱۰ روزه این همبستگی غیرمعنی‌دار است. همچنین بین درصد تلفات در طول دوره جذب کیسه زرده و دوره تغذیه فعال با قطر تخمک هیچگونه اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد.

منابع

تاو، د. ، ۱۹۹۳. مبانی و اصلاح نژاد ماهیان، ترجمه: فرهاد امینی، ۱۳۷۴، انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۲۸۹ صفحه.

Bayness S.M. and Howell B.R., 1996. The influence of egg size and incubation temperature on the condition of *Solea solea* (L.) larvae at hatching and first feeding. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, Vol. 199, pp.59–77.

Blaxter J.H.S. and Hempel G., 1963. The influcncc of egg size on herring larvae (*Clupea harengus*). Journal of International Council for the Exploration of the Sea, Vol. 28, pp.211-240.

Conte F.S., Doroshov S.I., Lutes P.B. and Strange E.M., 1988. Hatchery manual for whitec sturgeon *Acipenser transmontanus* R., with application to other north American Acipenseridae. Davis Agricuture Natural Resource University of California, Oakland, CA, USA. 104P.

Dabrowski S.J., Kaushik B. and Fauconneau B., 1985. Rearing of strugeon (*Acipenser baeri* Brandt) larvae: I. Fedding trail. Aquaculture, Vol. 47, pp.185-192.

Dettlaff T.A., Ginsburg A.S., Schmalhausen, O.I., 1993. Sturgeon Fishes Developmental Biology and Aquaculture. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 300P.

Gall G.A.E., 1974. Influence of size of eggs and age of female on hatchability and growth in rainbow. California Fish Game, Vol. 6, pp.26–35.

Gisbert E. and Williot P., 1997. Larval behaviour and effect of the timing of initial feeding on growth and survival of Siberian sturgeon *Acipenser baeri* larvae under small scale hatchery production. Aquaculture, Vol. 156, pp.63–76.

Gisbert E., Williot P. and Castello-Orvay F., 1999. Behavioural modifications in the early life stages of Siberian sturgcon (*Acipenser baeri*, Brandt). Journal of Applied Ichthyology, Vol. 15, pp.237-242.

Gisbert E., Williot P. and Castello–Orvay F., 2000. Influence of egg size on growth and survival of early stage of Siberain sturgeon (*Acipenser baeri*) under small scale hatchery condition. Aquaculture, Vol. 183, pp.83–94

Glebe B.D., Appy T.D. and Saunders R.L., 1979. Variation in Atlantic salmon (*salmo salar*). ICES CM 1979/M 23, 11P.

Heming T.A. and Buddington R.K., 1988. Yolk absorbtion in embryonic and larval fishes. *In*: Fish Physiology Vol. 11: The physiology of developing fish. Part A, Eggs and larvae. (eds. W.S. Hoar and D.J. Randall). Academic Press, San Diego, CA, USA. pp.407–446.

Hutchings J.A., 1991. Fitness consequences of variation in agg size and food abundance in brook trout *Salvelinus fontinalis* . Evolution, Vol. 45, pp.1162–1168.

Jonsson B. and Svararsson E., 2000. Conection between egg size and early mortality in Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). Aquaculture, Vol. 187, pp.315–317.

magiran.com

Kjorsvik E., Mangor-jensen A. and Holmefjord I., 1990. Egg quality in fishes. Advance Marine Biology. Vol. 26, pp.71-113.

Krasnodembskaya K.D., 1993. Adaptations of sturgeon larvae in relation to problems culture. International Symposium on Sturgeons. Abstract Bulletin Moscow VNIRO, 76P.

Marteinsdottir G. and Steinarsson A. , 1998. Maternal influence on the size and viability of iceland cod *Gadus morhua* eggs and larvae. Journal of Fish Biology, Vol. 52, pp.1241-1258.

Ojanguren A.F., Reyes A., Gavilan F.G. and Brana F., 1996. Effects of egg size on offspring development and fitness in Brown trout *Salmo trutta* (L.). Aquaculture, Vol. 147, pp.9-20.

Springate J.R.C. and Bromage N.R., 1985. Effects of egg size on early growth and survival in rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). Aquaculture, Vol. 47, pp.163-172.

Thorpe J.E., Miles M.S. and Keay D.S., 1984. Developmental rate fecundity and egg size in Atlantic salmon *salmo salar* (L.). Aquaculture, Vol. 43, pp.289-305.

Wallace J.C. and Aasjord D., 1984. An investigation of the consequences of egg size for the culture of Arctic charr *salvelinus alpinus* (L.). Journal of Fish Biology, Vol. 24, pp.427–435.

magiran.com

Effects of egg size on length, weight, growth and survival of prelarval and early feeding stage of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*)

Nazari R.M.[(1)*]; Abdolhy H.[(2)]; Modanlo Kordkolaei M.[(3)]; Kalantarian H.[(4)]; Sohrabnezhad M.[(5)] and Oveisipoor M.R.[(5)]

rm_nazari@yahoo.com

1-Shahid Rajaei Sturgeon Rearing and Propagation Complex, P.O.Box: 833 Sari, Iran

2 –Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6117 Tehran, Iran

3- Natural Resource Faculty of Tehran University, P.O.Box: 4111 Karaj, Iran

4- Faculty of Natural Resource and Marine Science, University of Tarbiat Modares, P.O.Box: 14155-356 Noor, Iran

Received: January 2007 Accepted: Febuary 2009

Keywords: Persian Sturgeon, *Acipenser persicus*, Larvae, Iran

Abstract

A study was conducted on the effects of egg size on length, weight, growth and survival of prelarval and early feeding stages of 19 female breeders of Persian sturgeon. The results showed that egg size can affect the total length and weight of prelarvae and there were positive and significant correlation between egg size and total length of prelarvae at the hatching stage and at 2,4,6,8 and 10 days post hatching ($P<0.05$). There were positive and significant correlation between egg size and weight of prelarvae at hatching stage ($P<0.05$), but at 10 days post hatching differences were not significant ($P>0.05$).

There were also positive and significant correlation between egg size and volume of yolk sac at hatching ($P<0.05$) but during yolk sac absorption, differences decreased gradually and volume of yolk sac at 10 days post hatching were equal. Survival rate at yolk sac absorption stage increased with increasing of egg size but differences were not significant ($P>0.05$). However, during the first feeding stage the correlation between egg size and survival was very weak.

* Corresponding autor