

میزان هم آوری ماهی قزل آلائی خال قرمز *Salmo trutta fario* دریاچه سد لار

* مهدی مرادی چافی^۱، سیدمحمد صلواتیان^۱، کیوان عباسی^۱ و شاهین بختیاری آق مسجد^۲

^۱ پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی (بندر انزلی)، انزلی، ایران.

^۲ دانش آموخته کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه خزر محمودآباد، مازندران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۲۰

چکیده

این مطالعه در قالب پروژه بررسی فون جانوران آبی دریاچه سد لار در سال های ۸۷ و ۸۸ صورت گرفت. بررسی هم آوری به عنوان یکی از فاکتورهای مهم بیولوژیکی این ماهی مد نظر قرار گرفت. ماهیان در چهار رودخانه ورودی به دریاچه سد لار (دلچایی، آب سفید، الرم، کمردشت) با دستگاه صید الکتریکی (الکتروشوکر) صید شدند. نمونه های ماهی مورد مطالعه دارای میانگین وزن بدن $60/73 \pm 135/46$ گرم، میانگین طول چنگالی $216/44 \pm 33/64$ سانتی متر و میانگین سن $3/21 \pm 0/94$ سال بودند. هم آوری مطلق ماهی قزل آلائی خال قرمز، بین ۱۸۳ تا ۱۰۸۸ با میانگین $521/7 \pm 180/8$ عدد تخم و هم آوری نسبی $1/35$ تا $10/15$ با میانگین $4/23 \pm 1/47$ عدد تخم در هر گرم وزن بدن ماهی مولد محاسبه گردید. میانگین هم آوری مطلق با افزایش طول، وزن بدن و سن ماهی افزایش یافت به طوری که در بزرگترین گروه سنی (۵ ساله) بیشترین میانگین هم آوری مطلق ($693/6 \pm 296/4$) بدست آمد. بیشترین ارتباط بین هم آوری مطلق با وزن بدن ماهی ($63/5$ درصد) وجود داشت. همچنین در بین فاکتورهای مرتبط با هم آوری مطلق، وزن بدن بیشترین ضریب همبستگی را داشت ($r=0.635$).

واژه های کلیدی: دریاچه سد لار، ماهی قزل آلائی خال قرمز، *Salmo trutta fario* هم آوری.

مقدمه

آزاد ماهیان (Salmonidae) دارای ۱۱ جنس و ۶۶ گونه بوده و در آب های سرد و شفاف با اکسیژن بالا زیست کرده و از حشرات آبی، ماهیان و سایر آبزیان تغذیه می نمایند (Pauly و Froese, ۲۰۱۴). ماهی قزل آلائی خال قرمز جمعیتی آسیب پذیر از ماهی آزاد دریای خزر بوده و در اغلب آب های شیرین حوزه دریای خزر انتشار دارد (عباسی، ۱۳۸۶؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ قلی اف، ۱۹۹۷؛ Guliyev, ۲۰۰۵؛ کازانچف، ۱۹۸۱). ماهی قزل آلائی خال قرمز (*Salmo trutta fario*) در قسمت علیای رودخانه ها و دریاچه های مرتفع و در آب هایی که دارای اکسیژن فراوان، شیب تند، جریان

سریع و غذای کافی باشد زیست می نماید (سیهار، ۱۹۹۱؛ وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۴). این ماهی از ماهیان با ارزش حفاظتی رودخانه هایی مانند لار، پلور، کرج، تجن، شیروود، تنکابن، سفیدرود، شفارود، چسلی ماسال، حویق و بسیاری دیگر از رودخانه های استان گیلان می باشد (عباسی، ۱۳۸۶؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ عبدلی و نادری، ۱۳۸۷؛ کازانچف، ۱۹۸۱). جمعیت این ماهی در مخزن آبی سد لار که از مکان های مهم و پر جاذبه گردشگری محسوب می گردد، کاملاً غالب بوده و از نظر فراوانی بیش از ۹۵ درصد ماهیان صید شده را در دریاچه سد لار و رودخانه های ورودی به آن در بررسی کنونی تشکیل داده است (صلواتیان و همکاران، ۱۳۹۱).

* نویسنده مسئول: moradichafi@yahoo.com

یکی از عوامل موثر در بررسی جمعیت این ماهی در دریاچه سد لار، مد نظر قرار گرفت. همچنین جهت مقایسه میزان هم‌آوری این ماهی با سایر منابع آبی، مورد نیاز محققین دیگر خواهد بود.

مواد و روش‌ها

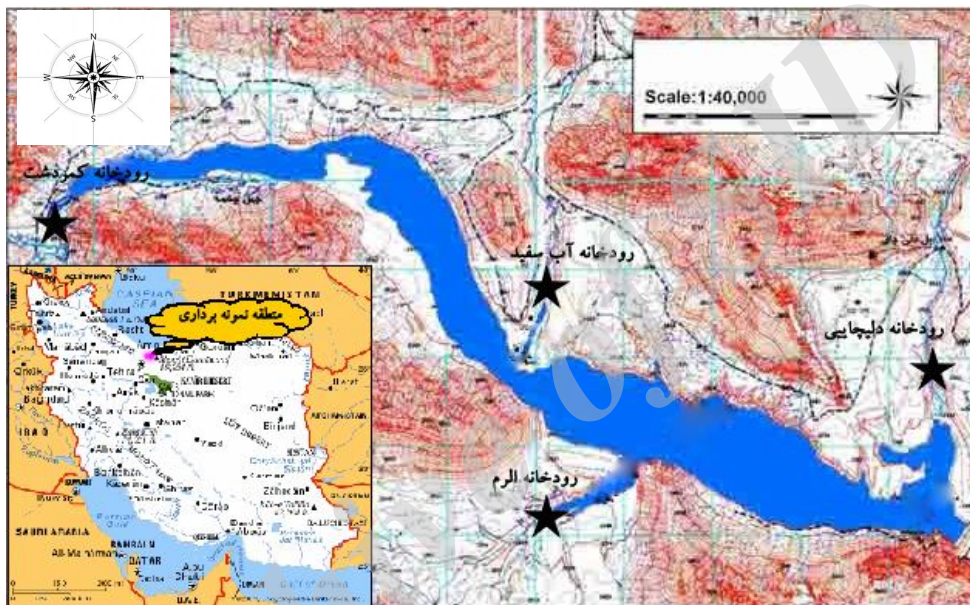
رودخانه لار یکی از رودخانه‌های مهم استان مازندران بوده و دارای شاخه‌های دلچایی، آب سفید، الرم و کمردشت می‌باشد و در انتها به رودخانه هراز می‌پیوندد، سد لار بر روی رودخانه لار احداث گردیده و در ارتفاع ۲۵۳۱ متری از سطح تراز دریا قرار گرفته است. میانگین دبی سالیانه رودخانه لار ۹ مترمکعب در ثانیه و دوره یخبندان به‌طور متوسط ۵ ماه در طی سال می‌باشد (علمی، ۱۳۸۲). طبق مطالعات بدست آمده، این ماهی اغلب در دریاچه پشت سد زیست نموده و فقط در ماه‌هایی از سال جهت تغذیه و تخم‌ریزی به سرشاخه‌های فوق وارد می‌شود. نمونه‌برداری قزل‌آلا با استفاده از دستگاه الکتروشوکر پشتی و ثابت با ولتاژ ۲۰۰ تا ۲۵۰ ولت و شدت جریان ۳ تا ۵ آمپر و در ماه‌های مهر و آبان ۱۳۸۷ و مرداد و مهر ۱۳۸۸ به‌دلیل محاسبه دقیق میزان هم‌آوری قبل از زمان تخم‌ریزی این ماهی صورت گرفت. تعداد ۵۷ نمونه از نمونه‌های صید شده جهت تعیین هم‌آوری انتخاب گردید. نمونه ماهیان به‌صورت تازه به آزمایشگاه منتقل گردیده و جهت بررسی هم‌آوری با دقت ۰/۱ گرم وزن و طول آنها با دقت ۱ میلی‌متر با کولیس اندازه‌گیری شد. تعیین سن با استفاده از شمارش تعداد حلقه‌ها روی سنگریزه شنوایی (Sagita) در زیر لوپ مشخص گردید (بیسواس، ۱۹۹۳). جهت تعیین هم‌آوری ماهیانی که در مرحله ۴ و ۵ رسیدگی جنسی در سیستم ۷ مرحله‌ای رسیدگی جنسی (بیسواس، ۱۹۹۳) بودند تخمدان آنها را با دقت ۰/۱ توزین کرده سپس

در ایران نیز مطالعاتی روی ماهی قزل‌آلای خال قرمز صورت گرفته است به‌طوری‌که عراقی (۱۳۷۵) رفتار تغذیه‌ای قزل‌آلای خال قرمز را در رودخانه نور، مدبر (۱۳۷۶) نحوه تغذیه قزل‌آلای خال قرمز را در رودخانه لار، صلواتیان و همکاران در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ به‌ترتیب رژیم غذایی قزل‌آلای خال قرمز را در فصل تخم‌ریزی در رودخانه‌های سد لار و بررسی مورفومریستیک و خصوصیات توصیفی آن، افرایی و همکاران (۱۳۷۹) خصوصیات زیستی این ماهی را در رودخانه تنکابن، فخارزاده و همکاران (۱۳۸۷) رژیم غذایی این ماهی را در رودخانه کرج و وطن دوست و همکاران (۱۳۸۷) ارجحیت غذایی این ماهی را در رودخانه اشک رود شهرستان ساری مورد مطالعه قرار داده‌اند. همچنین عباسی و همکاران (۱۳۸۳) خصوصیات زیستی این ماهی را در رودخانه‌های غرب گیلان و اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۷) برخی خصوصیات ریخت‌شناختی این ماهی را در رودخانه‌های چسلی ماسال و خرمارود لنگرود مورد مطالعه قرار داده‌اند. همواره هدف هر مدیریت مناسب شیلاتی، به‌دست آوردن حداکثر محصول قابل برداشت مستمر از پیکره آبی می‌باشد. این امر مستلزم در نظر گرفتن مقدار ماهیان برداشت شده از جمعیت در مقابل مقدار ماهیان تولید شده در هر سال است. برای توسعه شیلات، پویایی‌شناسی جمعیت ماهیان ضروری بوده، تا بدانیم که آنها با چه سرعتی رشد نموده و تولید مثل می‌کنند، اندازه و سن تخم‌ریزی آنها چیست، میزان مرگ و میر و علل آن، تغذیه و سایر مشخصه‌های زیست‌شناسی مرتبط به آنها چگونه می‌باشد (بیسواس، ۱۹۹۳). هم‌آوری، ظرفیت هر ماهی را برای تولید تخم در هر سال مشخص می‌نماید. این شاخص جهت مطالعه جمعیت و ارزیابی ذخایر از یک سو و تکثیر و پرورش گونه‌ها از سوی دیگر بکار می‌رود. از این رو در بررسی کنونی، هم‌آوری به‌عنوان

مقداری زیر نمونه از تخمک‌های موجود در بخش‌های ابتدایی، میانی و انتهایی برداشته و برای استحکام بخشیدن به تخمک‌ها آنها را در فرمالین ۳ درصد قرار داده (آذری تاکامی، ۱۳۵۸) پس از مدتی تخمک‌ها را شمارش نموده و به وزن کل تخمدان تعمیم داده شد. هم‌آوری مطلق از روش وزنی و با استفاده از معادله زیر بدست آمد (بیسواس، ۱۹۹۳):

$$AF = nG/g$$

AF: هم‌آوری مطلق، n: تعداد تخمک‌ها در زیر نمونه، G: وزن تخمدان به گرم، g: وزن زیر نمونه هم‌آوری نسبی نیز از تقسیم هم‌آوری مطلق به وزن بدن ماهی تعیین می‌گردد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم جدول‌ها و نمودارها از نرم‌افزارهای رایانه‌ای SPSS، Excel، T-test و آزمون‌های والیس Kruskal-wallis و آزمون Mann Whitney استفاده شد.



شکل ۱- کروکی موقعیت دریاچه سد لار و رودخانه‌های مورد بررسی در آن

نتایج

ماهینانی که به‌منظور بررسی هم‌آوری انتخاب گردیدند دارای دامنه وزنی ۴۲/۴ تا ۳۴۰ گرم با میانگین $135/46 \pm 60/73$ گرم (average±S.D)، دامنه طول چنگالی ۱۵۳ تا ۳۱۶ با میانگین $216/44 \pm 21/94$ میلی‌متر و دامنه سنی ۲ تا ۵ سال با میانگین $3/21 \pm 0/94$ سال بودند. میزان هم‌آوری مطلق بدست آمده در این ماهی از ۱۸۳ تا ۱۰۸۸، با میانگین $521/68 \pm 180/8$ عدد تخم بوده در حالی که میزان هم‌آوری نسبی دامنه‌ای بین ۱/۳۵ تا ۱۰/۱۵ با میانگین

$4/23 \pm 1/47$ عدد تخم به ازای یک گرم وزن بدن ماهی داشت (جدول ۱). هم‌آوری مطلق با افزایش وزن ماهی افزایش یافت، به‌طوری‌که بیشترین میانگین هم‌آوری $875/81 \pm 200/55$ عدد تخم) مربوط به بزرگترین رده وزنی یعنی ماهیان ۲۸۰ تا ۳۴۰ گرم بود (جدول ۲). براساس آزمون کروسکال-والیس، هم‌آوری مطلق بین رده‌های وزنی، اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ($P < 0.05$ Sig=0.00; df=4, $X^2=19.09$). بین هم‌آوری مطلق (AF) و وزن بدن (w) رابطه‌ی

هم‌آوری مطلق با افزایش سن ماهیان افزایش یافت و بیشترین میانگین هم‌آوری ($693/6 \pm 296/4$) مربوط به بزرگترین گروه سنی یعنی گروه پنج ساله‌ها بود (جدول ۴). براساس آزمون دانن (Dunnett) هم‌آوری مطلق بین گروه سنی ۲ ساله با ۳ ساله اختلاف معنی‌دار آماری داشت ($\text{Sig}=0.00$; $\text{df}=3$). بین هم‌آوری مطلق با سن ماهی رابطه خطی $\text{AF}=209.77+97.15\text{age}$ وجود داشته و میزان همبستگی بین آنها $0.50/5$ درصد می‌باشد ($r^2=0.255$). مقدار هم‌آوری نسبی با افزایش سن ماهی کاهش یافت (جدول ۵) و معادله $R.f = 6.873 - 0.824\text{age}$ بین آنها برقرار شد و میزان همبستگی بین آنها $0.52/6$ درصد می‌باشد ($r^2=0.277$). همچنین بین وزن گناد و وزن بدن رابطه خطی $G.W = 62.69+4.45w$ برقرار بوده و میزان همبستگی بین آنها $0.87/3$ درصد می‌باشد ($r^2=0.763$).

$\text{AF}=42.48w^{0.509}$ برقرار بوده و ضریب همبستگی بین آنها $0.63/5$ درصد بدست آمد ($r^2 = 0.403$). هم‌آوری نسبی نیز با وزن بدن رابطه معکوس داشته و میزان همبستگی بین آنها $0.62/2$ درصد بود ($\text{RF}=42.48w-$; $r^2=0.386$; 0.491). هم‌آوری مطلق با افزایش طول چنگالی افزایش یافت به طوری که کمترین میانگین هم‌آوری مطلق مربوط به کوچکترین رده طولی و بیشترین میانگین هم‌آوری به بزرگترین گروه طولی تعلق دارد (جدول ۳). براساس آزمون کروسکال والیس، هم‌آوری مطلق بین رده‌های طولی مختلف، اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ($\text{Sig}=0.00$; $\text{df}=4$; $P<0.05$). هم‌آوری مطلق با طول چنگالی رابطه نمایی $\text{FL}^{1.346}$ $\text{AF}=42.48$ داشته و میزان همبستگی بین آنها $0.58/1$ درصد می‌باشد ($r^2=0.338$). هم‌آوری نسبی با طول چنگالی رابطه معکوس داشته و میزان همبستگی بین آنها 0.63 درصد بود ($r^2=0.396$; $\text{RF}=8976.43-1.439$).

جدول ۱- میانگین وزن، طول، سن و هم‌آوری ماهی قزل‌آلای خال قرمز در دریاچه سد لار

فاکتورهای اندازه‌گیری	میانگین	حداقل	حداکثر
وزن ماهی (گرم)	$135/46 \pm 60/73$	۴۲	۳۴۰
طول چنگالی (میلی‌متر)	$216/44 \pm 33/64$	۱۵۳	۳۱۶
سن ماهی (سال)	$3/21 \pm 0/94$	۲	۵
وزن تخمدان (گرم)	$1636 \pm 11/92$	۰/۹۷	۵۹/۸۶
هم‌آوری مطلق	$521/68 \pm 180/78$	۱۸۳	۱۰۸۸
هم‌آوری نسبی	$4/23 \pm 1/47$	۱/۳۵	۱۰/۱۵
قطر تخم (میلی‌متر)	$3/39 \pm 0/83$	۱/۳	۴/۵

جدول ۲- میانگین هم‌آوری مطلق ماهی قزل‌آلای خال قرمز در رده‌های وزنی مختلف

ردیف	رده وزنی (میلی‌متر)	تعداد	درصد فراوانی	میانگین	حداقل	حداکثر
۱	۴۰-۱۰۰	۱۵	۲۶/۳	$379/68 \pm 123/51$	۲۳۹	۶۶۰
۲	۱۰-۱۶۰	۲۶	۴۵/۶	$527/69 \pm 123/63$	۱۸۳	۸۰۸
۳	۱۶۰-۲۲۰	۱۱	۱۹/۳	$593/45 \pm 160/94$	۲۹۶	۹۲۳
۴	۲۲۰-۲۸۰	۳	۵/۳	$680/28 \pm 352/73$	۴۷۷	۱۰۸۸
۵	۲۸۰-۳۴۰	۲	۳/۵	$875/81 \pm 200/55$	۷۳۴	۱۰۸۸
جمع	-	۵۷	۱۰۰	$521/68 \pm 180/78$	۱۸۳	۱۰۸۸

جدول ۳- میانگین هم‌آوری مطلق ماهی قزل‌آلای خال قرمز در رده‌های طولی مختلف

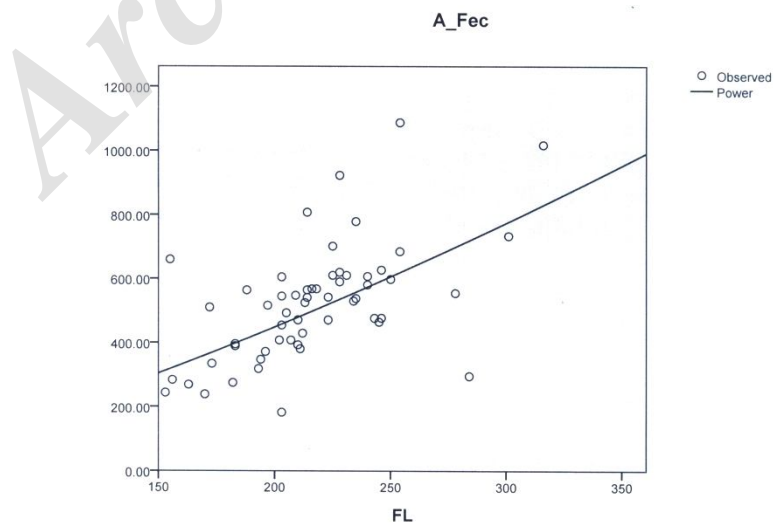
ردیف	رده طولی (میلی متر)	تعداد	درصد فراوانی	میانگین	حداقل	حداکثر
۱	۱۵۲-۱۸۵	۱۰	۱۷/۵	۳۶۰/۲±۱۳۵/۳	۲۳۹	۶۶۰
۲	۱۸۵-۲۱۸	۲۲	۳۸/۶	۴۷۴/۷±۱۲۶/۳	۱۸۳	۸۰۸
۳	۲۱۸-۲۵۱	۱۹	۳۳/۳	۵۹۵/۵±۱۱۲/۴	۴۶۴	۹۲۳
۴	۲۵۱-۲۸۴	۳	۵/۳	۷۷۵/۸±۲۷۷/۸	۵۵۵	۱۰۸۸
۵	۲۸۴-۳۱۷	۳	۵/۳	۶۸۲/۵±۳۶۳/۷	۲۹۶	۱۰۸۸
کل	-	۵۷	۱۰۰	۵۲۱/۶۸±۱۸۰/۷۸	۱۸۳	۱۰۸۸

جدول ۴- میانگین هم‌آوری مطلق ماهی قزل‌آلای خال قرمز در رده‌های سنی مختلف

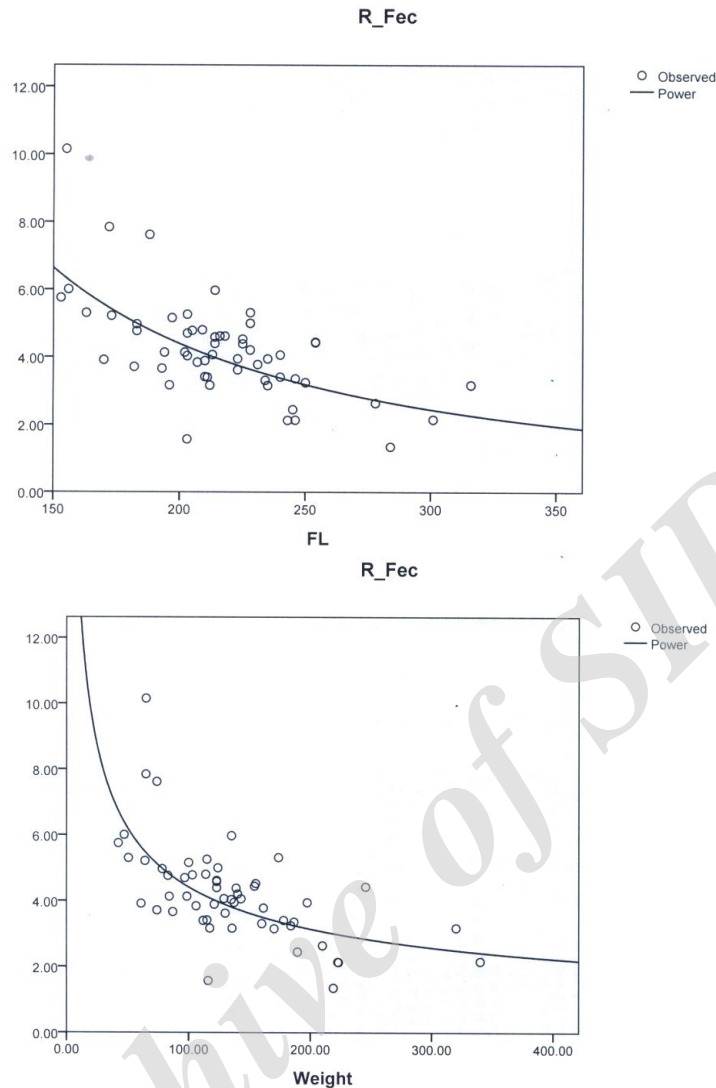
ردیف	سن (سال)	تعداد	درصد فراوانی	میانگین	حداقل	حداکثر
۱	۲	۱۳	۲۲/۸	۳۶۸/۴±۱۲۷/۴	۲۳۹	۶۶۰
۲	۳	۲۹	۴۵/۶	۵۳۶/۴±۸۰/۳	۳۸۰	۷۰۲
۳	۴	۱۱	۱۹/۳	۵۵۸/۷±۲۰۳/۵	۱۸۳	۹۲۳
۴	۵	۷	۱۲/۳	۶۹۳/۶±۲۹۶/۴	۲۹۶	۱۰۸۸
کل	-	۵۷	۱۰۰	۵۲۱/۶۸±۱۸۰/۷۸	۱۸۳	۱۰۸۸

جدول ۵- میانگین تعداد تخم در هر گرم وزن ماهی قزل‌آلای خال قرمز

ردیف	رده سنی (سال)	میانگین	حداقل	حداکثر
۱	۲	۷۹/۹۲±۵۶/۴۸	۳۱	۲۳۱
۲	۳	۶۳/۳۱±۹۰/۳۸	۲۲	۴۶۰
۳	۴	۴۱/۳۶±۳۸/۴۹	۱۲	۱۴۳
۴	۵	۱۸/۵۷±۵/۸۳	۱۱	۲۷
کل	-	۵۷/۳۷±۷۰/۵۱	۱۱	۴۶۰



شکل ۲- رابطه بین هم‌آوری مطلق با وزن (بالا) و طول چنگالی (پایین) بدن ماهی قزل‌آلای خال قرمز



شکل ۳- رابطه بین هم‌آوری نسبی با طول چنگالی (بالا) و وزن (پایین) ماهی قزل‌آلای خال قرمز

هنگام تخم‌ریزی هستند مثل ماهی گامبوزیا پایین می‌باشد (کازانچف، ۱۹۸۱).

به‌طورکلی ماهیان ساکن آب‌های جاری سرد و دریاچه‌ها، دارای باروری نسبتاً کم می‌باشند (Bagenal, ۱۹۷۸). به‌طوری‌که ملاحظه می‌شود میزان هم‌آوری ماهی قزل‌آلای خال قرمز بالا نیست. در برخی از سالها حتی در محدوده گروه‌های طولی یکسان، تفاوت‌هایی در میزان هم‌آوری این ماهی مشاهده می‌شود (Guliyev, ۲۰۰۵). این مسئله ظاهراً با ویژگی‌های آن سال مرتبط است (یعنی شرایط آن سال مساعدتر بوده است). قزل‌آلای خال قرمز از نظر

بحث و نتیجه‌گیری

در هم‌آوری مطلق، تعداد کل تخمک‌های موجود در تخمدان مد نظر قرار دارد و هم‌آوری نسبی، نسبت تعداد تخمک‌ها به وزن بدن مولد ملاک است. تعداد تخمک‌ها در هر ماهی به سن، اندازه، شرایط و خصوصیات گونه‌ای وابسته است (حسین‌زاده، ۱۳۸۰). میزان هم‌آوری به ویژه ارتباط شدیدی با استراتژی حفاظت نسل دارد. برای مثال میزان هم‌آوری در ماهیانی که تخم‌ریزی پلاژیکی داشته مثل ماهی کفال تلایی بالا بوده و نزد آنهایی که دارای حفاظت در

که در رودخانه شامکیر (آذربایجان- باکو) مورد بررسی قرار گرفته‌اند. به‌طور میانگین ۱۵/۵ سانتی‌متر بود. حداقل طول ماهیان قزل‌آلا ۹ سانتی‌متر و حداکثر طول آنها ۳۰ سانتی‌متر بود. وزن این ماهیان در محدوده ۱۳ تا ۴۶۸ گرم نوسان داشت و به‌طور میانگین ۸۰ گرم بود. طول چنگالی بدن در قزل‌آلای رودخانه لنکران از ۹/۶ تا ۲۳ سانتی‌متر نوسان داشت و به‌طور میانگین ۱۴/۷ سانتی‌متر بود. وزن بدن قزل‌آلای رودخانه لنکران از ۱۱ تا ۱۳۰ گرم نوسان داشت و به‌طور میانگین ۳۵/۴ گرم بود (Guliyev, ۲۰۰۵).

Taube در سال ۱۹۷۵ میانگین باروری تخم آزاد ماهیان را در رده طولی ۲۰۲ تا ۳۴۵ میلی‌متر از ۲۴۱ تا ۹۳۶ عدد در ماهیان ماده بدست آورد. هم‌آوری در ماهیان اغلب با طول، وزن و سن ارتباط داشته و همچنین با طول و وزن و حجم تخمدان در ارتباط است. کارهای متعددی در رابطه با ارتباط بین وزن و هم‌آوری در ماهیان توسط دانشمندان متعدد نیز گزارش شده است (Nautiyal, Pokhriyal, ۱۹۸۶؛ Singh, Bagenal, ۱۹۸۵؛ همکاران، ۱۹۸۲). همچنین کارهای مختلفی در زمینه ارتباط وزن و هم‌آوری در ماهیان قزل‌آلای خال قرمز توسط Allen در سال ۱۹۵۱؛ Hardy در سال ۱۹۶۷؛ Nicholla در سال ۱۹۵۸؛ Bagenal در سال ۱۹۶۹ و Alp در سال ۲۰۰۳ انجام گردید که در تحقیقات حاصل نیز با این نتایج همخوانی داشته به‌طوری‌که بالاترین ارتباط بین هم‌آوری با وزن ماهی بدست آمد. مطابق نظرات Nikolskiie در سال ۱۹۶۱ مصرف کمی و کیفی غذا بوسیله جمعیت حاضر نه تنها در باروری تخم‌ها بلکه در کیفیت محصولات جنسی و درصد بقاء لاروها نیز نقش دارد. Scott در سال ۱۹۶۲ گزارش نمود که کاهش باروری می‌تواند به‌دلیل فقر غذایی باشد. Mc Fadden و همکاران در سال ۱۹۶۵ مشاهده نمودند که ناباروری ماهیان آزاد می‌تواند در

اهمیت اقتصادی یکی از مهمترین ماهیان آب شیرین محسوب می‌شود. این ماهی برای چند قرن در استخرهای سرد آبی و مکان‌های تکثیر مصنوعی پرورش داده شد ولی چندان موفق نبود و امروزه در بسیاری از کشورهای اروپایی آخرین روش و تنها روش دستیابی به این ماهی با ارزش، مراقبت از آنها در همان نهرهای کوهستانی زیستگاه شان است (سیهار، ۱۹۹۱).

هم‌آوری مطلق کاراس تالاب انزلی بین ۷۸۱۲ تا ۵۹۱۲۳ با میانگین ۲۳۶۷۹/۲ عدد تخم بود. میزان هم‌آوری در یک گونه حتی با تغییرات شرایط زیست محیطی نیز تغییر می‌کند. در مجموع عواملی نظیر تغذیه، تراکم زرده، اندازه گناد و رسیدگی تخمدان می‌تواند بر میزان هم‌آوری تاثیر داشته باشد (حسین‌زاده، ۱۳۸۰). در یک ماهی میزان هم‌آوری مطلق با افزایش اندازه ماهی (طول، وزن و سن) افزایش می‌یابد (Nikolskii, ۱۹۶۳). در هم‌آوری مطلق تعداد تخم‌ها به شدت به وزن ماهیان ماده، طول استاندارد و به‌طور کلی با وزن ماهیان مولد در شرایط پرورشی و اسارت در ارتباط می‌باشد. همین ارتباط بین هم‌آوری نسبی با اندازه ماهیان ماده، قطر و وزن تخم‌ها نیز وجود دارد (Branca و Garcia, ۱۹۸۸؛ Lusk, ۱۹۶۸).

میانگین طول چنگالی و وزن ماهیان قزل‌آلای خال قرمز دریاچه سد لار به‌ترتیب $216/44 \pm 33/64$ میلی‌متر و $135/46 \pm 60/73$ گرم بود (جدول ۱). حداقل و حداکثر طول چنگالی و وزن ماهی نیز به‌ترتیب ۱۵۳، ۳۱۶ میلی‌متر و ۴۲، ۳۴۰ گرم بوده، در حالی که براساس اطلاعات فورتوناتوا (۱۹۲۹)، طول بدن قزل‌آلای دریاچه گیگل (آذربایجان- باکو) از ۱۵ تا ۴۷ سانتی‌متر نوسان دارد. میانگین طول ماده‌ها ۲۹/۳ سانتی‌متر و نرها ۲۵/۱۵ سانتی‌متر می‌باشد. وزن ماهیان از ۲۷ تا ۱۰۶۰ گرم نوسان دارد. طول بدن قزل‌آلایی

تفاوت‌های ژنتیکی زیرگونه‌های مختلف و عوامل محیطی نظیر تهیه غذا، تراکم جمعیت و تغییرات درجه حرارت نسبت می‌دهند (Balci و Unlu, ۱۹۹۳). هم‌آوری مطلق ماهی قزل‌آلای خال قرمز دریاچه سد لار از ۱۸۳ تا ۱۰۸۸ عدد با میانگین $521/68 \pm 180/78$ عدد تخم در نوسان بود (جدول ۳). میانگین هم‌آوری مطلق ماهی قزل‌آلای دریاچه گیگل ۱۰۳۴ عدد تخم و در رودخانه‌های قفقاز کوچک، ۵۶۰ عدد تخم بوده است (جدول ۶). همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود میزان هم‌آوری مطلق در این ماهی کم می‌باشد. همچنین میزان هم‌آوری مطلق با افزایش طول، وزن و سن ماهی افزایش یافته به‌طوری‌که بیشترین میزان هم‌آوری مربوط به بزرگترین رده‌های طولی، وزنی و سنی بوده است.

اثر تولید کم تخم‌ها باشد که ماهیان قزل‌آلای دریاچه لار نیز از این قاعده مستثنی نبوده و میزان هم‌آوری پائینی داشتند. پتانسیل تولیدمثلی نسبتاً ضعیف ماهی قزل‌آلای خال قرمز ممکن است با توجه به درجه حرارت پائین و جریان سریع آب باشد که ظرفیت تولید تخم را تا حدی کم می‌نماید. هر چند پتانسیل باروری ماهی قزل‌آلای قهوه‌ای در مقایسه با سایر گونه‌های ماهی می‌تواند بدلیل تفاوت‌های ژنتیکی باشد (Nikolsky, ۱۹۶۳).

هم‌آوری مطلق با افزایش طول ماهی افزایش می‌یابد (Nikolsky, ۱۹۶۳). اما در گروه‌های طولی دارای دامنه وسیعی می‌باشد، در نتیجه قابلیت پیش‌بینی هم‌آوری گروه‌ها ناچیز است. تفاوت در میزان هم‌آوری یک گونه در مناطق مختلف به

جدول ۶- مقایسه تحقیق کنونی با سایر منابع در میانگین دامنه هم‌آوری تخم ماهیان قزل‌آلای خال قرمز

منابع	دامنه هم‌آوری			سال	نام ماهی
	میانگین	حداکثر	حداقل		
قلی اف، ۲۰۰۶	۱۱۳۰	۱۶۸۷	۵۷۴	۱۹۶۹	قزل‌آلای خال قرمز دریاچه گیگل جمهوری آذربایجان
قلی اف، ۲۰۰۶	۸۵۷	۱۵۰۸	۲۰۶	۱۹۷۵	قزل‌آلای خال قرمز دریاچه گیگل جمهوری آذربایجان
قلی اف، ۲۰۰۶	۱۱۱۸	۱۸۸۷	۳۵۰	۱۹۷۶	قزل‌آلای خال قرمز دریاچه گیگل جمهوری آذربایجان
F.Hao, Y.Chen, 2009	۹۸۳	۱۶۵۵	۳۱۲	۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳	قزل‌آلای خال قرمز در رودخانه Yadong چین
بشارت، ۱۳۷۲	۱۷۵۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۱۳۷۲	قزل‌آلای خال قرمز
عبدلی، ۱۳۸۳	۵۷۵	۹۵۰	۲۰۰	۱۳۸۳	قزل‌آلای خال قرمز
M.Kocabas et al., 2011	۵۳۱	۳۵۰	۳۴۲	۲۰۰۲	<i>Salmo trutta</i>
M.Kocabas et al., 2011	۵۳۱	۶۰۶	۴۹۳	۲۰۰۳	<i>Salmo trutta</i>
M.Kocabas et al., 2011	۵۳۱	۸۶۲	۵۳۴	۲۰۰۴	<i>Salmo trutta</i>
Y.Bozkurt, 2006	۱۸۵۷	۲۴۴۵	۱۲۷۰	۲۰۰۵	<i>S.t.fario</i>
N.Rasool, U.jan, 2013	۱۴۸۶	۲۴۴۵	۵۲۷	۲۰۰۴	<i>S.t.fario</i>
تحقیق کنونی	۶۳۵	۱۰۸۸	۱۸۳	۱۳۸۸-۱۳۸۷	قزل‌آلای خال قرمز

Jhingran در سال ۱۹۶۸، Varghese در سال ۱۹۷۶-
 ۱۹۷۳، Rao و همکاران در سال ۱۹۷۹، Pathani در
 سال ۱۹۸۱ و Bhuiyan و همکاران در سال ۲۰۰۶
 گزارش شده است. قطر تخم قزل‌آلای رودخانه آکرا
 (آذربایجان-باکو) به‌طور میانگین $7/35$ میلی‌متر است
 و دارای نوسانات $6/5$ تا $8/2$ میلی‌متر می‌باشد اما در
 رودخانه زابوخ (آذربایجان-باکو) تقریباً برابر هستند و
 به‌طور میانگین $7/75$ میلی‌متر و با نوسان $6/5$ تا 9
 میلی‌متر می‌باشد. هم‌آوری قزل‌آلای نهری بالا
 نیست. در ۲۵ قطعه ماهی که در ماه سپتامبر در
 رودخانه شامکیر بدین‌منظور بررسی شدند تعداد
 تخم‌های قابل تکثیر از ۲۳۰ تا ۸۳۲ عدد نوسان داشت
 که میانگین آنها ۵۶۰ عدد تخم بود. تخم قزل‌آلا بزرگ
 است، قطر آن در مرحله ۵ رسیدگی به‌طور میانگین
 $3/3$ میلی‌متر می‌باشد و دارای نوسان از $2/7$ تا 4
 میلی‌متر می‌باشد که در ژوئین در سال ۱۹۳۴ نیز همین
 اندازه‌ها را برای تخم‌های رسیده قزل‌آلا ذکر می‌نماید.
 هم‌آوری تخم قزل‌آلای دریای پیچگی به‌طور
 میانگین 1034 عدد می‌باشد که دارای نوسان از 574
 تا 1687 عدد است. فورتوناتوا در سال ۱۹۲۹ برای
 قزل‌آلای پیچگی هم‌آوری بیشتری را ارائه می‌نماید.
 براساس گزارش ایشان هم‌آوری قزل‌آلای پیچگی در
 ماهیان به طول ۲۹ تا ۴۳ سانتی‌متر از ۶۴۴ تا ۲۳۴۱
 عدد تخم نوسان داشت که به‌طور میانگین ۹۰۰ عدد
 تخم بود (Guliyev, ۲۰۰۵).

همبستگی مثبت بین اندازه ماده‌ها با تخم در
 بسیاری از گزارشات و مطالعات قبلی در ماهیان آزاد
 اقیانوس اطلس وجود دارد (Kallio, ۱۹۸۶؛ Brannas
 و همکاران، ۱۹۸۵؛ Thorpe و همکاران، ۱۹۸۴؛
 Kazakov و (۱۹۸۱). گونه‌های *Oncorhynchus*
 (Murray و Beacham, ۱۹۸۵) و *Salvelinus*
 (Morira و همکاران، ۱۹۹۹) بسیاری از عوامل
 دیگری را تحت تاثیر اندازه تخم دارند. آنها می‌توانند

ترکیب سنی ماهیان قزل‌آلای خال قرمز دریاچه
 سد لار در سنین ۲ تا ۵ سال بوده که حداقل و
 حداکثر هم‌آوری مطلق کل تخم ماهیان به‌ترتیب ۱۸۳
 و ۱۰۸۸ عدد می‌باشد (جدول ۴). ترکیب سنی
 قزل‌آلای خال قرمز رودخانه شامکیر دارای ماهیان ۱ تا
 ۴ ساله بوده اما در رودخانه‌های آکرا و زابوخ
 جمهوری آذربایجان سن ماهیان بررسی شده از ۲ تا ۵
 ساله نوسان داشت. قزل‌آلای رودخانه‌های خلخال و
 کوسار دارای کمترین ترکیب سنی بودند (۲ تا ۳
 ساله). قزل‌آلای دریای پیچگی دارای گروه سنی
 نسبتاً وسیعی بودند (۲ تا ۶ ساله). ترکیب سنی قزل
 آلای پیچگی براساس بررسی فورتوناتوا در سال
 ۱۹۲۹ از 1^+ تا 6^+ نوسان داشت. بخش اصلی صید را
 ماهیان ۳ ساله (3^+) تشکیل می‌دادند. بدین‌ترتیب نه در
 رودخانه‌ها و نه در دریاچه‌ها تراکم ماهیان دارای
 سنین بالا مشاهده نگردید که این مسئله احتمالاً بخاطر
 صید زیاد آنها و همچنین بخاطر شرایط رودخانه‌های
 کوهستانی است که شرایط را برای ماهیان سخت
 می‌نماید تا به سنین بالا و اندازه‌های بزرگ برسند
 (Guliyev, ۲۰۰۵).

میانگین کل تعداد تخم در هر گرم وزن ماهی
 قزل‌آلای خال قرمز در دریاچه سد لار $57/37 \pm 70/51$
 عدد بوده که حداقل و حداکثر تعداد تخم‌ها به‌ترتیب
 ۱۱ و ۴۶۰ عدد می‌باشد (جدول ۵). برآورد باروری
 تخم در ماهی قزل‌آلای خال قرمز از ۱۶۰ تا ۷۶۱ عدد
 تخم در هر ماهی ماده گزارش شده است (Garcia و
 Brana, ۱۹۸۸). Kamp و Brown در سال ۱۹۴۱
 یافتند که میانگین تعداد تخم تولیدی $1/285$ در ماهی
 آزاد قهوه ای با میانگین طول کل $388/6$ میلی‌متر
 می‌باشد. ارتباط مستقیم بین وزن تخم و وزن ماهی نیز
 وجود داشته که این ارتباط در ماهی قزل‌آلای خال
 قرمز به‌صورت خطی است. ارتباط خطی هم‌آوری با
 اندازه بدن همچنین توسط Swarup در سال ۱۹۶۲،

بوده که برای این ماهی از حداقل ۱۸۳ تا حداکثر ۱۰۸۸ با میانگین 521.7 ± 180.8 عدد تخم محاسبه گردید، همچنین هم‌آوری نسبی آن نیز $1/35$ تا $10/15$ با میانگین $4/23 \pm 1/47$ عدد تخم در هر گرم وزن بدن ماهی مولد متغیر بوده است.

سن و شرایط فیزیولوژیکی در ماده‌ها باشد. همچنین زمان تخم ریزی و مدیریت تخم در تخمدان از عوامل دیگر است (Kazakov, ۱۹۸۱). در نهایت چنین می‌توان گفت که میزان هم‌آوری مطلق ماهی قزل‌آلای خال قرمز دریاچه سد لار مانند تمام آزاد ماهیان پائین

منابع

- آذری تاکامی، ق.، ۱۳۵۸. تعیین هم‌آوری ماهی سفید. نامه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۳۵، شماره ۱ و ۲. صفحه‌های ۶۶ تا ۷۷.
- افزایی، م.، فضل‌ی، ح و مسلمی، م.، ۱۳۷۹. برخی از خصوصیات زیستی ماهی قزل‌آلای خال قرمز (*trutta fario* Linnaeus, 1758) در رودخانه تنکابن. مجله علمی شیلات ایران، سال نهم، شماره ۳، پائیز ۱۳۷۹. صفحه‌های ۲۱ تا ۳۴.
- اکبرزاده، آ.، خارا، ح.، نظامی، ش.، ستاری، م.، موسوی، ع.، جوادی، ا.، آذرخش، م.، شامخی، ر. و طالشیان، ح.، ۱۳۸۷. بررسی وجود تغییرات ریخت‌شناختی و دو شکلی جنسی در ماهی قزل‌آلای خال قرمز ساکن رودخانه‌های استان گیلان. نخستین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲۸ صفحه.
- بشارت، ا.، ۱۳۷۳. بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی قزل‌آلای خال قرمز. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۹۰ صفحه.
- بیسواس، اس.پی.، ۱۹۹۳. روش‌های دستی در زیست‌شناسی ماهی. ترجمه ولی‌پور، ع. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۸. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۹۹ صفحه.
- بیگلریان، م.، ۱۳۸۰. پراکنش ماهی قزل‌آلای خال قرمز در رودخانه‌های شمال ایران. پایان‌نامه کارشناسی شیلات. دانشگاه آزاد تهران. ۷۵ صفحه.
- خارا، ح.، نظامی، ش.، ستاری، م.، موسوی، ع.، آذرخش، م.، شامخی، ر.، احمدنژاد، م. و طالشیان، ح.، ۱۳۸۸. بررسی رژیم غذایی قزل‌آلای خال قرمز در رودخانه خرمارود لنگرود. مجله علوم زیستی واحد لاهیجان. سال ۳، ش ۲. تابستان. صفحه‌های ۱۱ تا ۲۴.
- حسین‌زاده، ه.، ۱۳۸۰. بیولوژی تولید مثل در ماهی‌ها با تاکید بر ماهی‌های ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی. ۲۷۲ صفحه.
- سیهار، ج.، ۱۹۹۱. راهنمای رنگی ماهیان آب شیرین. ترجمه: دقیق روحی، انتشارات موج سبز. ۱۲۰ صفحه.
- صلواتیان، م.، قلی‌اف، ذ.م.، عباسی، ک.، علی‌اف، ع. و رجیبی‌نژاد، ر.، ۱۳۸۹. بررسی رژیم غذایی ماهی قزل‌آلای خال قرمز (*Salmo trutta fario*) رودخانه‌های دریاچه پشت سد لار در فصل تخم‌ریزی. مجله علوم و فنون دریایی ایران. دوره ۹، شماره ۴، زمستان. صفحه‌های ۴۵ تا ۵۸ و ۱۰۷.
- صلواتیان، س.م.، عباسی، ک.، قلی‌اف، ذ.، سرپناه سورکوهی، ع. و عبدالله‌پور بی‌ریا، ح.، ۱۳۹۰. بررسی مورفومریستیک و خصوصیات توصیفی ماهی قزل‌آلای خال قرمز (*Salmo trutta fario*) در حوزه دریاچه سد لار استان مازندران. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. سال پنجم. شماره سوم. صفحه‌های ۲۷ تا ۴۰.
- صلواتیان، س.م.، علی‌اف، ع.ر.، قلی‌اف، ذ.م.، نظامی بلوچی، ش.ع. و عباسی رنجبر، ک.، ۱۳۹۱. فون جانوران آبرزی دریاچه پشت سد لار. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. سال ششم. شماره اول. بهار ۹۱. صفحه‌های ۱ تا ۱۸.
- عباسی رنجبر، ک.، ولی‌پور، ع.، طالبی حقیقی، د.، سرپناه، ع. و نظامی بلوچی، ش.، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (رودخانه سفیدرود و تالاب انزلی). انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۲۶ صفحه.

- عباسی، ک.، صیادرحیم، م.، جعفرزاده، س و درویش‌زاد، ر.، ۱۳۸۳. بررسی برخی خصوصیات زیستی قزل‌آلای خال قرمز زیر گونه‌ای آسیب‌پذیر در رودخانه‌های غرب استان گیلان. اولین همایش علمی-پژوهشی علوم شیلاتی، ۲۵ و ۲۶ آذرماه ۱۳۸۳. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۶۸ صفحه.
- عباسی، ک.، ۱۳۸۶. فهرست مقدماتی از ماهیان رودخانه‌های استان گیلان، پژوهشکده آبرزی پروری آبهای داخلی کشور، بندرانزلی، ۴۵ صفحه.
- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. شماره ۲۱۳۲، تهران، ۳۷۷ صفحه.
- عبدلی، ا.، و نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آریان. تهران، ۲۴۲ صفحه.
- عراقی، ا.، ۱۳۷۵. بررسی رفتار تغذیه‌ای ماهی قزل‌آلای خال قرمز در رودخانه نور. پایان‌نامه دکترای حرفه‌ای دامپزشکی دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی، ۹۵ صفحه.
- علمی، م.، ۱۳۸۲. مطالعه و تهیه طرح جامع مدیریت پارک ملی لار هیدروبیولوژی و لیمنولوژی. سازمان حفاظت محیط زیست، ۵۳ صفحه.
- فخارزاده، م.، امامی‌حسینی، م.، و احمد نیای مطلق، ح.ر.، ۱۳۸۷. بررسی رژیم غذایی ماهی قزل‌آلای خال قرمز رودخانه کرج در پایین‌دست سد امیرکبیر (منطقه پورکان). مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبریان ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱.
- قلی اف، د.ب.ا.، ۱۹۹۷. کپورماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه عادل، ی.، ۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان، بندرانزلی، ۴۴ صفحه.
- کازانچف، آن.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه مهندس ابوالقاسم شریعتی، انتشارات نقش مهر. چاپ اول. سال ۱۳۸۳. ۲۰۵ صفحه.
- کریم‌پور، م.، ۱۳۷۷. ماهیان تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران. تابستان ۱۳۷۷، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۴.
- کریم‌پور، م.، و حقیقی، د.، ۱۳۷۳. ساختار صید، میزان صید و برخی ویژگی‌های زیستی آنها. گزارش دو سالانه ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. بندرانزلی. صفحه‌های ۴ تا ۲۶.
- نادری‌جلودار، م.، و عبدلی، ا.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آبهای ایران). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۱۲ صفحه.
- وثوقی، غ.، و مستجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین، دانشگاه تهران، ۳۱۷ صفحه.
- وطن دوست، ص.، عبدلی، ا.، و مصطفوی، ح.، ۱۳۸۵. تعیین ارجحیت غذایی ماهی قزل‌آلای خال قرمز (*Salmo trutta fario*) در رودخانه اشک رود شهرستان ساری. مجموعه مقالات اولین اولین همایش منطقه‌ای اکوسیستم‌های آبی داخلی ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر. ۱۸ آذرماه ۱۳۸۷. ۹ صفحه.
- ولی پور، ع.، ۱۳۷۵. بررسی رژیم غذایی اردک ماهی و نقش آن در مبارزه بیولوژیک ماهیان غیر اقتصادی در تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. بندرانزلی، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱.
- ووتن، رابرت.، ۱۹۹۲. بوم‌شناسی ماهیان. ترجمه: عباسعلی استکی. ۱۳۸۳. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۲۴۰ صفحه.
- Agrawal, N.K., 1996. Fish reproduction. Aph publishing corporation pp. 157.
- Bagenal, T.B., 1978. Aspects of fish fecundity. In "Ecology of Fresh Water Fish Production" (Shelby D. Gerkinged). Blackwell Scientific Publication Oxford 75-101.
- Brown, C.J.D., and Gertrude C. Kamp., 1942. Gonad measurements and egg counts of brown trout (*Salmo trutta*) from the Madison River, Montana. Trans. Amer. Fish. Soc. 71(1941), 195-200. [http://dx.doi.org/10.1577/1548-8659\(1941\)71\[195:GMAECO\]2.0.CO2](http://dx.doi.org/10.1577/1548-8659(1941)71[195:GMAECO]2.0.CO2)
- Bagenal, T.B., 1967. A short review of fish fecundity. In the biological basis of freshwater fish production. Ed. S.D. Gerking. Blackwell scientific, Oxford Pp: 89-111.
- Berg, L.S., 1948. Freshwater Fishes of U.S.S.R. and Adjacent Countries 2, 219-229.

- Coad, B.W., 1995. Freshwater fishes of Iran. Institute of landscape ecology of the academy of sciences of Czech Republic Brno 64 pp.
- Coad, B.W., 2007. The Freshwater fishes of Iran Adopted from www.briancoad.com.
- De Silva, S.S., 1973. Aspects of the reproduction biology of the sprat *Sprattus sprattus* (L.) in the inshore waters of west coast of Scotland. *J. Fish Biol.* 9, 21-28.
- Estay, F.J., Noriega, R., Ureta, J.P., Martin, W., and Colihueque, N., 2004. Reproductive performance of cultured brown trout (*Salmo trutta* L.) in Chile. *Aquaculture Research* 35(5), 447-452.
- Froese, R., and Pauly, D., Editors, 2010. Fish Base .World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.
- Garcia, A., and Brana, F., 1988. Reproductive biology of brown trout (*Salma trutta* L.) in the Allen River (Austurias, Spain). *Polish Archives of Hydrobiology* 35(3), 373-379.
- Guliyev, Z.M., 2005. Trout (*Salmo fario* Linnae) of Azerbaijan (morphomerology, Ecology and protection). Azerbaijan Sciences Academy, Baku 112 p.
- FuHua, H., and YiFeng Ch., 2009. The reproductive traits of brown trout (*Salmo trutta fario* L.) from the Yadong River, Tibet. *Environ. Biol. Fish.* 86, 89-96.
- Kocabas, M., Kayim, M., Can, E., Kutluyer, F., and Aksu, O., 2011. The reproduction traits of native brown trout (*Salmo trutta macrostigma* T., 1954), Turkey. *Journal of animal and veterinary advances* 10(13), 1632-1637.
- Mc Fadden, J.T., Cooper, E.L., and Andersen, J.K., 1965. Some effects of environment on egg production in brown trout (*Salmo trutta*). *Limnology and Oceanography*, 10, 88-95. <http://dx.doi.org/10.4319/lo.1965.10.1.0088>
- Nikolsky, G.V., 1963. Ecology of Fishes. Academic press, London Pp 352.
- Nikolskii, G.V., 1961. On some adaptations to the regulation of population density in fish species with different types of stock structure. "The Exploitation of Natural Animals populations." (E.D Le Cren & M.W. Holdgate, eds.). Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- Nikolskii, G.V., 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources." (Oliver & Boyd. eds.) Edinburgh pp: 323.
- Nusrat, R., and Ulfat, J., 2013. Study on the fecundity of *Salmo trutta fario* (Brown trout) in Kashmir. *Journal of Biology and Life Science* 4(1), 181-193.
- Randak, T., Kocour, M., Zlabek, V., Policar, T., and Jarkovsky, J., 2006. Effect of culture conditions on reproductive traits of brown trout (*Salmo trutta* L.) BFPP/Bull. Fr. Peche Piscic. 383, 1-12.
- Sabir, A., 1992. An introduction to freshwater fishery biology. University Grants commission, H-9 Islamabad, Pakistan, 269 P.
- Scott, D.P., 1962. Effect of food quality on fecundity of rainbow trout, *Salmon gairdneri*. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 19, 715-731.
- Skrupskelis, K., Kesminas, V., and Strkenas, S., 2006. The growth of brown trout (*Salmo trutta fario* L.) in different climatic regions of Lithuania. *Acta Zoologica Lithuanica.* 16(4), 286-292.
- Varley, M.E. 1977. British fresh water fishes, factor affecting in their distribution. Fishing New Books LTD, London pp: 14-15.
- Taube, C.M., 1975. Sexual maturity and fecundity in brown trout of the Platte River. *Fish. Res. Rep.*, 1819, 14pp.
- Wootton, R.J., 1973. The effect of size of food ration on egg production in the female three spined stickle back, *Gasterosteus aculeatus* L. *J. Fish Biol.* 5, 89-96.
- Yuen, H.S.H., 1955. Maturity and fecundity of big eye tuna in the pacific Spec. Sci. Rep. U.S. Fish. Wildl. Serv. Fish. 150, 30p.
- Yusuf, B., and Selcuk, S., 2006. Relationship between spermatozoa motility, eggsize, fecundity and fertilization success in brown trout (*Salmo trutta fario*). *Pakistan Journal of Biological Sciences* 9(11), 2141-2144.