

بررسی خصوصیات تولید مثلی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در دریای خزر

● باقر امینیان فتیاده

موسسه آموزش عالی علمی کاربردی وزارت جهاد کشاورزی

● همایون حسین زاده صحافی

موسسه تحقیقات شیلات ایران تهران

● علی شعبانی و ● فرهاد یغمایی

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: دی‌ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: دی‌ماه ۱۳۸۶

Email: baminiran@gmail.com

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی تعیین مراحل رسیدگی جنسی ماهی سفید با تکیه بر زمان تولید مثل، اولین اندازه بلوغ نسبت جنسی و هم آوری در طول سالهای ۸۵-۱۳۸۴ صورت پذیرفت. بدین منظور ماهی سفیدهای مهاجر به رودخانه در نواحی مصبی و رودخانه ایی با کمک تورپره ریز چشمه (a=۲۲mm) به‌طور منظم و ماهیانه برداشت شده‌اند. اطلاعات بدست آمده در نرم افزارهای Excel و SPSS با کمک آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) مورد تجزیه و تحلیل واقع گشتند. نتایج حاصله نشان می‌دهد که ماهیان ماده در طول ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت ماه در مرحله IV و V و VI رسیدگی جنسی قرار داشته و حد بیشینه آن در ماه فروردین بوده است طول ماهیان در این مرحله (۵۸mm ± ۳۴۹)، وزن (۳۳۴۵۶۴ g) با درصد ترکیب جنسی ۴۵/۶٪ ماده و ۵۴/۴٪ نر بوده است.

کلمات کلیدی: ماهی سفید، *Rutilus frisii kutum*، رسیدگی جنسی، اندازه بلوغ، دریای خزر

Pajouhesh & Sazandegi No: 79 pp: 144-152

Reproduction characteristics of *Rutilus frisii kutum* in the southern coast of Caspian sea

By: Aminian fatide. B., Guilan Fishing Technology Department . Mirza Kuchak & Higher Education Center for Fisheries Sciences and Technology

Hossein Zadeh Sahafi, H., Iranian Fisheries Organization, Tehran-Iran

Shabani, A. and Yaghmaie. F. Golestan. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Fisheries Department.

The present research aims at identifying various stages of *Rutilus frisii kutum* sexual maturity with emphasis on reproduction time's body size at maturity, sex determination and fecundity through application of various scientific methods done during 2005-6. With respect to the central importance of kutum among the south Caspian sea fishes, it seems necessary to launch a comprehensive study including, consideration of biometrics mensuration such as total length, fork length, standard, total body weight, gonads weight, number of ovum per gram and the sexual maturity of this species at different periods and location. For this purpose the Kutum fishes migrating to estuaries and reverie sections were regularly caught by beach seine with mesh size of as 22mm on a monthly basis. The data obtained were analyzed using Excel, SPSS 13 software packages using statistical procedures such as ANOVA. The results indicate that during March, April & June the female Kutum were at IV, V, VI stages of sexual maturity whereas the maximum range occurred in March when the body length of the fish was 349 ± 58 mm weighting 564 ± 334 with a sex composition of 45.6% female and the remaining 54.4% constituting male ones.

Keywords: Kutum fish, Reproduction, Caspian sea, Morphometric, Sexual maturity, *Rutilus frisii kutum*

مقدمه

ساحلی باعث گردید میزان صید ماهیان استخوانی طی چند دهه گذشته روند کاهشی پیدا کرده و از حدود ۱۰ هزار تن (بدون احتساب صید ثبت نشده) در سال ۱۳۱۰ به حدود ۳ هزار تن در سال ۱۳۶۰ برسد. فقط در یکی از روگهای تالاب انزلی هزار نفر صیاد آزاد مشغول صید هستند. صید بسیار زیاد مولدین ماهی سفید که برای تخم‌ریزی می‌روند، مولدین محل‌های تخم‌ریزی را تقلیل می‌دهد، نتایج تخم‌ریزی را خنثی و نسل ماهی را کم می‌کند (۹).

آگاهی از ویژگی‌های زیست‌شناختی ماهیان به عنوان اطلاعات پایه در تمامی فعالیت‌های تحقیقاتی اجرایی و مدیریتی شیلات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱۱). با عنایت به اهمیت و جایگاه ویژه ماهی سفید در بین ماهیان دریای خزر بویژه در حاشیه جنوبی آن، لازم بوده تا مطالعات همه‌جانبه‌ای در خصوص شاخص‌های بیومتریک و شمارش‌های مرستیک شامل طول کل، طول چنگالی، استاندارد، وزن کل بدن، وزن گناد، تعداد تخمک‌ها در واحد گرم و مرحله رسیدگی این ماهی در دوره‌های زمانی مختلف و مکانهای متفاوت به عمل آید.

از جمله عوامل و عواملی که در زمینه اعمال مدیریت فنی بر ذخایر آبزیان کاربرد دارد، بهره‌گیری از شاخص‌های زیستی از جمله وضعیت رشد و توسعه گنادی در ماه‌های مختلف سال است (۱۲). از آنجائیکه دوره متعارف و معمول بهره‌برداری از ذخایر ماهی سفید در حاشیه جنوبی دریای خزر، هر ساله از مهرماه شروع شده و تا فروردین ماه سال بعد تداوم می‌یابد لذا در این تحقیق به بررسی وضعیت زیستی ماهی پرداخته شده تا اطلاعاتی در خصوص قابلیت‌های تولید مثل آن اخذ و آرایه گردد.

مواد و روش کار

در طول ماه‌های مهر ۱۳۸۴ لغایت اردیبهشت ماه ۱۳۸۵ به منظور تهیه

ماهیان در زندگی انسان اهمیت بسیار زیادی داشته و یکی از منابع مهم پروتئینی می‌باشند. به علاوه برخی فرآورده‌های مفید دیگر از آنها بدست آمده که برای بسیاری از مردم جهان دارای ارزش اقتصادی زیادی می‌باشد. از بین رفتن تدریجی ذخایر ماهیان اقتصادی بدلیل برداشت بیش از حد و تغییر وضعیت زیستگاه‌ها از جمله دلایلی هستند که باعث ایجاد علم زیست‌شناسی ماهی شده‌اند (۲۳). فون ماهیان دریای خزر تنوع پر دامنه‌ای نداشته و تعداد گونه‌های کمتری نسبت به دریاهای آزاد دارد (۱). از طرف دیگر اکثر گونه‌های ماهیان استخوانی سواحل ایرانی دریای خزر جزء گونه‌های مربوط به ذخائر ساحلی و رود کوچ بوده و این مسئله با توجه به وضعیت نامساعد محل‌های تخم‌ریزی در رودخانه‌ها باعث گردیده، ذخائر این ماهیان در حد کوچکی بوده و با خطر کاهش ذخائر مواجه باشند. بیشتر منابع و ذخائر ساحلی کوچک هستند، بنابراین به شدت آسیب پذیر می‌باشند (۵). کاهش سطح دریای خزر که از سالهای ۱۹۳۰ شروع شد، همچنین نقض بسیار زیاد توازن طبیعی در اکوسیستم دریا که به وسیله ایجاد سد در رودخانه‌ها، استفاده بی‌رویه از آب شیرین رودخانه‌ها و آلودگی آبگیرهای شیلاتی، به وجود آمده است (۹). کاهش سطح دریای خزر که از سال‌های ۱۹۳۰ شروع شد و همچنین نقض بسیار زیاد توازن طبیعی در اکوسیستم دریا که به وسیله ایجاد سد در رودخانه‌ها، استفاده بی‌رویه از آب شیرین رودخانه‌ها و آلودگی آبگیرهای شیلاتی، به وجود آمده است. موجب کاهش فاجعه‌آمیز ذخائر (۳) و همچنین کاهش میزان صید ماهیان با ارزش اقتصادی و از جمله نمایندگان کپور ماهیان و سوف ماهیان شده‌اند (۱۰). در آبهای ایرانی دریای خزر نیز عواملی چون صید بی‌رویه، کاهش سطح آب دریا، برداشت بیش از حد از آب رودخانه‌ها و از بین رفتن محل‌های تخم‌ریزی طبیعی ماهیان در رودخانه‌ها و تالاب‌های

تخمندان توزین، سپس یک گرم از آن را در محلول گیلسون قرار داده و با استفاده از لوپ با قدرت بزرگنمایی ۱۰ تا ۴۰، تعداد تخمک‌ها شمارش می‌گردند (۱۵). شمارش تخمک‌ها به طریق وزنی صورت گرفته و ماهیان با توسعه گنادی IV و بالاتر مورد عمل واقع شدند. فاکتور وضعیت بعنوان رابطه بین طول - وزن از رابطه $(\frac{W}{L^3} \times 10^3) = k$ به دست آمد.

کلید اطلاعات بدست آمده در برنامه‌های نرم افزاری Excel و SPSS در الگوی خاص، ریخته شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

در طول دوره تحقیقاتی اطلاعات ماهیان نمونه برداری شده به تعداد ۲۳۵۰ قطعه از صید تجاری منطقه مورد ثبت واقع شدند که این ماهیان از سه منطقه غربی و شرقی و مرکزی دارای فراوانی ۷۷۸، ۸۱۶ و ۷۵۶ بوده‌اند.

تعداد ۱۰۷۱ عدد از این ماهیان ماده و ۱۸۰ قطعه نر می‌باشند. جدول ۱ برخی از خصوصیات زیستی ماهیان را نشان می‌دهد.

طول جنگالی ماهی سفید در مجموع دوره تحقیقاتی معادل $931/412 \pm 6988/1$ mm $(\bar{x} \pm SE)$ و انحراف معیار ۸۲/۳۵۴۵ با حداقل طولی

۳۰۳/۳ و حداکثر ۶۱۲/۱ در دامنه ۳۰۸/۸ میلیمتر و درجه چولگی ۰/۵۹۵ و اشتباه معیار ۰/۰۵۰ می‌باشد. وضعیت طولی ماهیان سفید در طول دوره نمونه برداریها به تفکیک در جدول ۲ آورده شده است.

نمونه، ماهیان سفید وارد شده به رودخانه و نواحی مصبی آنها از سه حوزه غربی، مرکزی و شرقی شامل رودخانه‌های چلونند، لیمیر، حویق، ناورود، سفیدرود، خشک‌رود و تنکابن با تورپره ریز چشمه به طول ۲۰۰-۱۱۰۰ متر به اندازه $a=22mm$ صید شدند.

اندازه گیری طولی شامل طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد با دقت ۱mm مطابق با الگوی Spain و Grant (۱۸) و شمارش‌های مرستیک^۱ شامل شمارش وزنی تخم‌ها و به دست آوردن هم‌آوری از الگوی Bagenal (۱۵)، Holden and Raitt (۱۹) و وزن کل، وزن گناد، وزن شکم خالی، با دقت ۱g و ۰/۱g مطابق با الگوی Bisswas (۱۷) صورت پذیرفت (۱۳، ۷).

تعیین مراحل رسیدگی جنسی با استفاده از مطالعات میکروسکوپی و میکروسکوپیک منطبق با الگوی شش مرحله ای چینی صورت پذیرفت (۲۰).

مطالعه میکروسکوپی گنادها پس از نمونه برداری، تثبیت گری، آماده سازی، آبگیری، شفاف سازی، قالب گیری، برش و رنگ آمیزی به روش H&E در تبعیت از الگوی (Hung و همکاران).

سن ماهیان با فلس برداری از ناحیه جلوی قسمت بالایی بدن و مطالعه بدن و مطالعه فلسها و شمارش حلقه‌های تیره ۲ و روشن ۳ مطابق با الگوی Bagenal (۱۴) و Sparre (۲۴) انجام شد. جهت شمارش تخمک‌ها ابتدا

جدول ۱- وضعیت توصیفی آمارهای مربوط به مطالعات زیستی ماهی سفید دریای خزر

فاکتور مورد بررسی شاخص	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
طول کل	۲۸/۳۰	۵۶/۱۰	۴۱/۶۷	۲/۲۶
طول فورک	۲۲/۲۰	۵۲/۸۰	۳۴/۸۸	۵/۷۶
طول استاندارد	۲۲/۰۰	۵۰/۱۰	۳۴/۴۹	۲/۱۲
وزن کل	۱۵۰	۲۰۲۳	۵۶۳/۵۱	۳۳۳/۸۴
وزن گناد	۲۱/۴۰	۴۹۱/۰۰	۱۰۰/۳۸	۶۷/۱۱
وزن شکم خالی	۱۲۴/۱۰	۱۷۶۵/۰۰	۴۶۳/۳۲	۲۷۵/۷۵
تعداد تخم در واحد گرم	۲۱۳/۰۰	۵۳۸/۰۰	۳۷۸/۴۶	۹۲/۷۶
سن	۳/۰۰	۷/۰۰	۴/۲۱	۰/۹۳
فاکتور وضعیت	۵۱۵/۶۰	۲۵۵۹/۲۰	۱۲۱۶/۴۹	۱۶۷/۰۸
درجه تغییرات گنادی	۱۱/۳۰	۲۶/۳۰	۱۷/۷۵	۴/۵۶۲
هم‌آوری نسبی	۱۶۹۲/۰۰	۸۹۵۱/۰۰	۴۳۴۶/۱۸	۱۵۹۴/۴۹
هم‌آوری مطلق	۵۰۸۸/۰۰	۱۵۰/۸۰	۳۲۶۶۲/۰۰	۲۲۴۳۵/۰۰

رسیدگی جنسی

رسیدگی VI را بخود اختصاص می‌دهد. همچنین آزمون کولموگرف-اسمیرنوف^۴ و شاپیرو-ویلک^۵ وجود تفاوت معنی دار در سطح ماه‌های نمونه برداری در زمینه پیشرفت رسیدگی گنادی را نشان می‌دهد. که نمودار Q-Q نیز موید این موضوع است.

وزن کل بدن

ماهی سفید پس از رسیدن به سن بلوغ و پیشرفت و تکامل گنادی، تمایل به مهاجرت به نواحی ساحلی را از خود نشان می‌دهد. وزن متوسط ماهیان $11/283 \pm 1175/78$ گرم ($\bar{x} \pm SE$) با انحراف معیار

نتایج رسیدگی جنسی نشان می‌دهد که در طول ماه‌های اول و دوم و سوم صدک‌های اول (۵)، دوم (۱۰)، سوم (۲۵)، چهارم (۵۰) پنجم (۷۵)، رسیدگی مرحله Iii را تحت پوشش دارد و صدک‌های باقیمانده (۹۰) و (۹۵) مرحله IV را در اختیار قرار دارند. این موضوع در ماه چهارم تا صدک (۵۰) را به مرحله شوم و سه صدک باقیمانده را به مرحله چهارم اختصاص داده است. مرحله چهارم رسیدگی جنسی در ماه ششم و هفتم و هشتم تا صدک‌های ۲۵، ۵۰، ۹۵ و مرحله پنجم در طول این مدت، صدک‌های ۵۰، ۷۵، ۹۰ و ۹۵ را بخود اختصاص داده و تنها در ماه هشتم، صدک‌های ۹۰ و ۹۵، مرحله

جدول ۲- وضعیت طولی ماهیان سفید در طول ماه‌های نمونه برداری

ماه	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین حسابی % trimmed - mean
مهر	8610.347 ± 4530.36	۳۰۳/۹۰	۶۰۷/۱۰	۴۳۸/۴۶۷-۱۷/۹۱
آبان	۴۶۹/۷۷۶۸۴/۸۶۱۸	۳۲۰/۵۰	۶۰۵/۹۰	۴۴۹/۴۸۹-۴۴/۹۳
آذر	۴۴۴/۸۵۰۹۳/۵۰۴۲	۳۰۶/۰۰	۵۹۴/۰۰	۴۲۶/۴۶۲-۱۸/۰۱
دی	۴۸۶/۷۴۵۶۹/۸۶۳۳	۳۲۱/۱۰	۶۰۲/۶۰	۴۶۵/۵۰۷-۴۳/۷۱
بهمن	۴۳۹/۸۰۱۳۷/۴۹۸۵	۳۱۲/۴۰	۵۹۰/۴۰	۴۱۸/۴۵۹-۸۲/۴۵
اسفند	۴۸۵/۸۰۲۱۶/۴۸۷۲	۳۱۷/۵۰	۶۰۷/۹۰	۴۶۵/۵۰۵-۳۸/۰۶
فروردین	۴۲۶/۸۶۷۶۴/۶۰۲۴	۳۰۴/۴۰	۶۱۲/۱۰	۴۰۶/۴۴۷-۲۲/۲۴
اردیبهشت	۴۱۴/۸۷۶۷۹/۵۲۸۳	۳۰۳/۸۰	۵۸۴/۷۰	۳۹۶/۴۳۲-۵۲/۸۴

جدول ۳- میانه، میانگین و میانگین حسابی وزن کل بدن ماهی سفید دریای خزر

شاخص ماه	میانگین	میانه	میانگین حسابی % trimmed - mean باند بالا - باند پایین
مهر	$570.90 \pm 1442/45$	۱۲۹۸/۰۰	۱۳۴۳/۱۵۴۱-۸۰/۱۱
آبان	۱۵۵۲/۵۱۶۹۲/۶۷	۱۶۳۶/۰۰	۱۸۱۴/۱۶۸۷-۶۱/۲۳
آذر	۱۳۸۳/۵۶۷۱۰/۳۸	۱۲۰۰/۰۰	۱۲۶۴/۱۵۰۱-۲۴/۹۶
دی	۱۶۶۴/۴۹۶۹۷/۷۷	۱۸۷۱/۰۰	۱۵۲۴/۱۸۰۵-۶۷/۲۶
بهمن	۱۳۵۰/۵۳۴۲۲/۱۶	۱۲۷۰/۰۰	۱۲۱۵/۱۴۸۵-۴۲/۰۲
اسفند	۱۶۵۵/۵۳۴۹۸/۰۹	۱۷۶۵/۰۰	۱۵۲۴/۱۷۸۷-۳۲/۶۴
فروردین	۱۲۶۸/۵۷۴۱۱/۶۷	۱۱۵۶/۰۰	۱۱۳۱/۱۴۰۴-۹۵/۲۸
اردیبهشت	۱۱۸۷/۵۸۰۹۲/۸۱	۹۸۵/۰۰	۱۰۶۷/۱۳۰۸-۴۴/۴۱

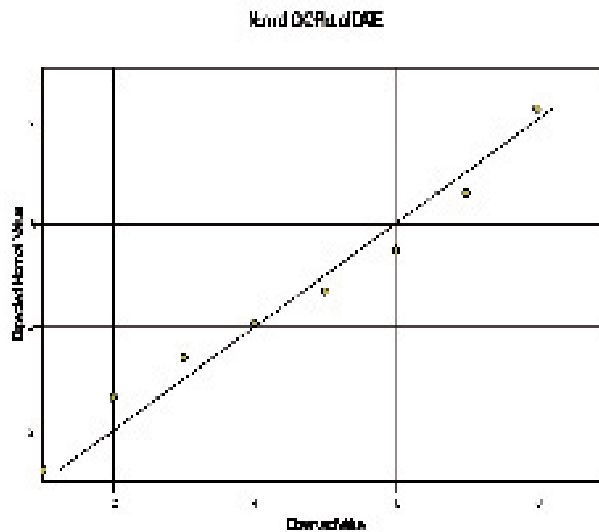
سنجش و شمارش واقع گشتند و تعداد ماهیان ماده ایی که در طول ماه‌های مختلف مورد سنجش هم‌آوری واقع شدند به ترتیب عبارتند از: ۲۲۶، ۱۰۲، ۱۵۵، ۸۷، ۱۰۸، ۱۱۳، ۱۲۲، ۱۵۸ قطعه ماهی-میانگین هم‌آوری در طول ماه‌های هشت گانه با معیارهای چهارگانه: بشرح جدول ۵ می‌باشد.

در طول ماه اول نمونه‌هایی با ۵۳۲، ۵۳۱، ۵۲۸، ۵۲۷ در طرف حداکثرها و نمونه‌هایی با تعداد ۲۹۸ در طرف حداقلها قرار داشتند. در طول ماه دوم نیز نمونه‌هایی با تعداد ۵۳۸، ۵۲۳ و ۵۲۱ در حداکثرها و ۲۳۱ و ۲۳۴ عدد در طرف حداقل قرار داشتند. به ماه سوم وضعیت بترتیب ۵۲۹، ۵۲۶، ۵۲۳ و ۲۳۱ و ۲۳۴ عدد و در ماه چهارم ۴۹۵، ۴۸۹ و ۲۳۱ و ۲۳۴ عدد و در ماه پنجم ۴۹۵، ۴۸۹ و ۲۳۱ و ۲۳۴ و در ماه ششم ۴۹۵، ۴۸۹ و ۲۳۱ و ۲۳۴ و در ماه هفتم ۴۶۳ و ۴۳۵ و ۴۳۲ و ۲۳۴ و در ماه هشتم ۴۶۳ و ۴۶۵ و ۲۳۲ و ۲۳۴ عدد بوده است که روند نزولی تعداد تخمک‌ها در واحد گرم ملاحظه می‌شود.

همبستگی

همبستگی بین پارامترهای وزن کل، وزن گناده، طول چنگالی، رسیدگی جنسی و میزان هم‌آوری بین پنج پارامتر مرفومتريک (ریخت سنجی)، مریستیک و اندومتريک طول، وزن، تعداد و مرحله وزن کل، وزن گناده، طول چنگالی، میزان هم‌آوری و رسیدگی جنسی همبستگی وجود دارد که جدول ۶ ضرایب همبستگی (دو طرفه) پیرسن^۶ و میزان ضریب همبستگی خطی^۷ آنان را نشان می‌دهد. جدول فوق نشان می‌دهد که وزن کل با طول چنگالی، وزن گناده و هم‌آوری مطلق دارای همبستگی مثبت و با میزان رسیدگی جنسی رابطه منفی دارد.

طول چنگالی نیز با وزن رابطه مثبت و مستقیم به مانند وزن گنادی و هم‌آوری داشته و با میزان رسیدگی جنسی رابطه معکوس دارد. وزن گنادهای جنسی با تمامی آیت‌های چند گانه وزن کل، طول کل و رسیدگی جنسی رابطه مستقیم و معنی داری داشته و با میزان هم‌آوری رابطه معکوس دارد. میزان هم‌آوری نیز با وزن کل، طول چنگالی رابطه مستقیم و مثبت و با وزن گناده و مرحله رسیدگی جنسی رابطه مستقیم ندارد. مراحل رسیدگی جنسی ماهیان با وزن کل، طول چنگالی



شکل ۱- نمودار Q-Q در ارتباط با نرمال بودن وضعیت رسیدگی جنسی ماهیان در طول ماه‌های منتهی به اردیبهشت ماه در سواحل جنوبی دریای خزر.

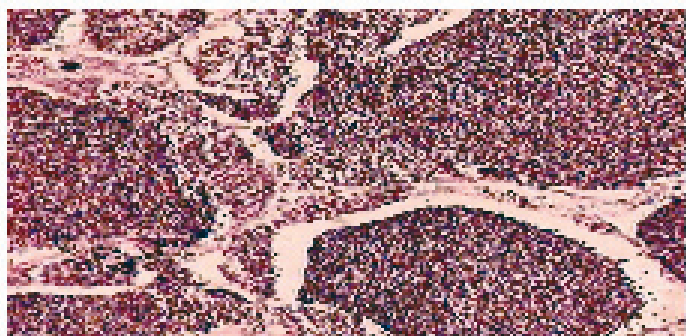
۵۴۶/۹۸۲ و حداکثر و حداقل وزنی ۲۴۹۸ و ۴۴۹ گرم در دامنه ایی معادل ۲۰۴۹ گرم قرار دارد. جدول ۳ نشانگر وضعیت وزنی ماهیان در طول ماه‌های نمونه برداری می‌باشد. ضمن آنکه نمودار ۳ وضعیت پراکنش وزنی ماهیان را نمودار ساخته است.

وزن گناده

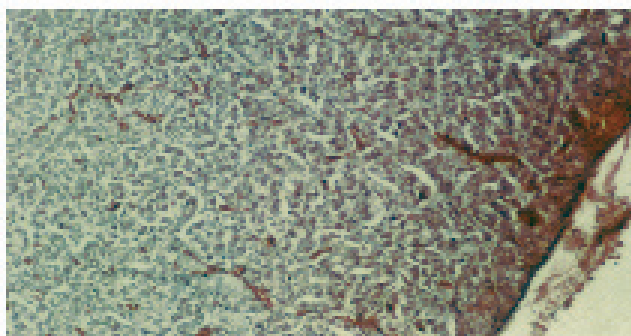
وزن گنادهای جنسی ماهی سفید میانگین 25964 ± 265 گرم $(\bar{x} \pm SE)$ و حداقل ۲۳/۰۰ و حداکثر ۶۵۴/۰۰ گرم و انحراف معیار ۱۲۸/۳۶ و دامنه ۶۳۱/۰۰ دارای (۰/۰۹۲/۵۰) بوده که وضعیت وزنی گنادهای در طول ماه‌های هشتگانه تحقیق به شرح جدول ۴ می‌باشد.

هم‌آوری

هم‌آوری نسبی ماهیان ماده در طول هشت ماهه نمونه برداری مورد

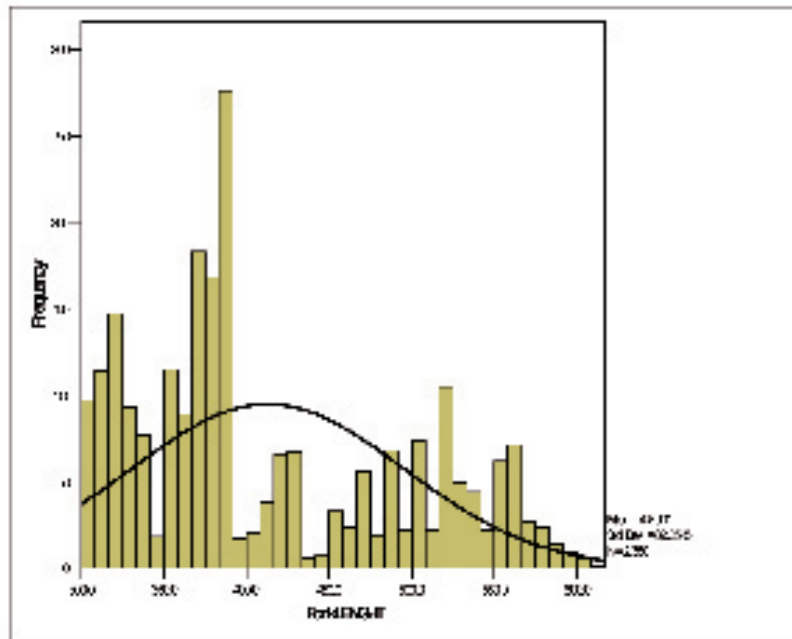


(a)



(b)

شکل ۲- برش عرضی بافت تخمدان (b) و بیضه (a) در مرحله III و IV، رسیدگی جنسی ماهی سفید.



شکل ۲- وضعیت توزیع وزنی ماهیان سفید در طول سالهای ۸۴-۸۵ در سواحل جنوبی دریای خزر.

میان‌های ۱۶۳۶ و ۱۸۷۱ در طی ماه‌های آبان و آذر ماه (جدول ۳) دلیلی بر این مدعاست که ماهیان مهاجر و پائیز عموماً از وزن بالاتری نسبت به نژادهای بهاره یا سنگ دوست‌ها^{۱۱} برخوردار دارند (۲۲). این امر با مقایسه متوسط وزنی ماه‌های اولیه و ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت بخوبی خود را نشان می‌دهد و تفاوت وزنی ۱۱۸۷ و ۱۲۶۸ و ۱۶۵۵ گرمی ماه‌های اردیبهشت و فروردین و اسفندماه گواهی بر این نظر است.

این ماهیان دارای طولهای بیشتری از گروه دوم می‌باشند به گونه‌ای که از طول معادل ۸۶۴۵۳ و ۷۷۴۶۹ و ۴۴۴۸۵ و ۷۴۴۸۶ در ماه‌های مهر، آبان، آذر و دی و ۸۰۴۸۵ و ۸۶۴۲۶ و ۸۷۴۱۴ در ماه‌های اسفند و فروردین و اردیبهشت ماه برخوردار هستند (جدول ۲). ضمن آنکه پراکنش ماهیان در صدکهای مختلف و در ماه‌های متفاوت حکایت از این امر دارد که در کلیه ماهیان، همزمان باطن فصل پائیز و رسیدن به زمستان و اوایل بهاره پیشرفت گنادهای جنسی بیشتر بوده است. این امر را می‌توان در هم‌آوری و تعداد تخمکها در واحد گرم به‌مراه هم ملاحظه نموده به ترتیبی که که میزان متوسط هم‌آوری از ۴۸۷ عدد در ماه مهر به ترتیب به ۳۷۸ آبان و آذر، ۳۴۲ دی، ۳۵۷ بهمن، ۳۳۵ اسفند، ۳۲۷ فروردین و ۳۴۹ اردیبهشت می‌رسد (مراجعه شود به جدول ۱).

مراحل رسیدگی جنسی ماهی در طی ماه‌های اول و دوم و سوم عمدتاً در مرحله III بوده یعنی مرحله در حال رسیدن^{۱۲} قرار داشته و بیضه‌ها بزرگتر و تخمدان زرد رنگ با اولویت‌های قابل رویت می‌باشد (شکل ۲a و ۲b). و در ماه چهارم و پنجم عمدتاً در مرحله IV یعنی رسیده^{۱۳} با بیضه‌های بسیار رشد کرده و واجد عروق خونی زیاد در ماهیان نر و در ماهیان ماده، تخمدان کاملاً بزرگ و رشد یافته واجد تخمکهای شفاف می‌باشند. (شکل ۱، جدول ۱)

در طی ماه‌های ششم و هفتم و هشتم، عمدتاً ماهیان بالغ در مرحله

و هم‌آوری رابطه منفی و با وزن گنادهای مثبت مستقیم دارد. روابط طول و وزن گنادهای و وزن بدن بصورت نمایی بوده ولی رابطه آن با هم‌آوری بصورت خطی توصیف می‌گردد.

بحث

اصول و قواعد افتراقی و اشتراکی بسیار زیادی در علم زیست‌شناسی ماهی وجود داشته که از جمله آنان مطالعات شکل‌شناختی به میزان زیادی با مراحل زندگی و کیفیت و جزئیات آنها مرتبط است، بعبارت دیگر می‌توان گفت که اندازه و شکل موجود زنده، بر اساس تجزیه و تحلیل تغییرات در موجودات زنده و از جمله ماهی است (۱۸).

اندازه‌گیری طول و وزن ماهیان دارای کاربردهای متعددی در علوم زیستی ماهی و از جمله در تعیین دقیق مراحل رسیدگی جنسی آن می‌باشد (۱۵، ۲۴). طول کل معمولاً با فاکتورهایی نظیر وزن، سن، بلوغ، میزان هم‌آوری، دارای ارتباط نزدیکی بوده، به گونه‌ای که می‌توان با تعیین هر یک از اشکال طولی، تخمینی از وضعیت وزنی و بلوغی و هم‌آوری آنها را داشته باشیم (۲۱).

ماهی سفید به عنوان یکی از گرانبهارترین ماهیان استخوانی در بخش جنوبی دریای خزر از جمله ماهیانی است که جهت تخم‌ریزی از دریا به رودخانه‌ها مهاجرت نموده و بر این اساس در قالب دو شکل مهاجرتی به رودخانه‌ها و مناطق دارای آب غیر شور مهاجرت می‌نمایند: مهاجرت پائیزی برای مهاجرین پائیزی و مهاجرت بهاره برای مهاجرین بهاری دو زمینه متفاوت تخم‌ریزی را بوجود آورده است و بر این اساس می‌توان ماهی سفید را در دو گروه^{۱۴} تخم‌ریزی در بستر شنی و تخم‌ریزی ضروری بر روی گیاهان^{۱۵} (۷) تقسیم بندی نموده گروه دوم بعنوان گیاه دوست‌ها^{۱۶} دارای وزن بالاتر و طول بیشتر می‌باشند (۸) و میانگین وزنی 570 ± 1442 گرم با میانگین ۱۲۹۸ گرم در ماه مهر و میانگین ۵۱۶۱۵۵۲ و ۴۹۶۱۶۶۴ گرم با

جدول ۴- وضعیت آماری وزن گندهای جنسی ماهی در طول ماه‌های مهر تا اردیبهشت ماه

ماه	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین حسابی trimmed-mean / ۵ حد بالا - حد پائین	کشیدگی - اریبی
فروردین	۲۲۳/۴۳ ± ۷۰/۵۲	۷۰/۰۰	۳۹۹/۰۰	۲۱۱/۲۳۵۲۴/۶۱	(۰/۱۱) - (۰/۶۷)
اردیبهشت	۲۷۰/۸۸۸۶/۶۲	۷۱/۰۰	۳۹۹/۰۰	۲۴۷/۲۹۳-۸۳/۹۰	(۰-/۸۰) - (۰-/۳۰)
خرداد	۲۸۲/۱۰۲۷۶/۴۲	۸۰/۰۰	۴۷۶/۰۰	۲۶۱/۳۰۴-۳۱/۲۲	(۰-/۲۴) - (۰-/۶۳)
تیر	۳۷۴/۱۲۰۶۳/۲۶	۹۰/۰۰	۵۲۳/۰۰	۳۴۰/۴۰۸-۶۷/۶۰	(۰-/۶۳) - (۰-/۶۶)
مرداد	۲۷۲/۱۰۱۸۷/۸۷	۲۳/۰۰	۴۶۷/۰۰	۲۴۷/۲۹۸-۱۶/۵۸	(۰/۳۴) - (۰-/۹۶)
تیر	۴۵۱/۱۵۹۳۰/۴۱	۱۲۶/۰۰	۶۲۸/۰۰	۴۱۲/۴۹۰-۰۰/۵۹	(۰-/۶۴) - (۱-/۱۱)
مرداد	۱۶۵۹۸-۳۶۱/۴۰	۹۰/۰۰	۶۳۲/۰۰	۳۲۲/۴۰۱-۷۹/۱۷	(۰/۱۵) - (۱-/۲۳)
شهریور	۲۵۲/۱۲۲۹۹/۴۰	۳۹/۰۰	۶۵۴/۰۰	۲۲۵/۲۸۰-۵۳/۴۶	(۰/۸۰) - (۰-/۰۲)

جدول ۵- میانگین تعداد تخم در واحد گرم وزن تخمدان ماهی سفید

ماه نمونه برداری	Huber's M-Estimator	Turkey's Firelight	Hapless M-Estimator	Andrew's Wave
فروردین	۴۸۲/۱۴	۴۸۷/۴۳	۴۸۰/۶۳	۴۸۷/۴۳
اردیبهشت	۳۷۹/۳۳	۳۷۸/۴۴	۳۷۸/۸۸	۳۷۸/۴۳
خرداد	۳۷۹/۱۷	۳۷۸/۰۹	۳۷۸/۳۵	۳۷۸/۰۸
تیر	۳۳۹/۸۴	۳۴۲/۳۵	۳۴۳/۵۹	۳۴۲/۳۸
مرداد	۳۵۸/۲۱	۳۵۷/۵۵	۳۵۹/۰۳	۳۵۷/۵۴
شهریور	۳۵۵/۵۷	۳۳۵/۴۲	۳۳۶/۸۱	۳۳۵/۵۲
مهر	۳۲۷/۰۷	۳۲۷/۴۳	۳۲۷/۷۳	۳۰۲۷/۴۳
آبان	۳۵۲/۶۲	۳۴۹/۸۴	۳۴۷/۰۹	۳۴۹/۷۹

اکنون وجود دارد، امکان اوج فعالیت مفید و موثر مراکز و کارگاه‌های تکثیر را در این سه ماه با ید ایجاد نمود. ماهیان تخم‌ریز عمدتاً در ماه‌های فروردین و اردیبهشت قرار دارند و معدل وزنی گنادهای ماهیان در این ماه‌ها ۱۶۵۳۶۱ و ۱۳۲۲۵۲ گرم بوده که در مقایسه با وزن ماه قبل از آن ۱۵۹۴۵۱ به حدود نصف کاهش یافته است. ماهی سفید از جمله ماهیان پر تخم محسوب می‌شود (۷) و تعداد

رسیده و سیال^{۱۴}، قرار داشته به گونه ایی که با فشار به ناحیه شکمی و کمر ماهی، اسپرم از آنها خارج شده و تخمدانها نیز در صورت فشار به به ناحیه بطنی، امکان خارج سازی تخمک‌های رسیده را دارا می‌باشند. در این مرحله ماهی قابلیت تکثیر داشته که با آماده سازی شرایط محیطی مناسب از قبیل حجم آب بستر مناسب، دمای مطلوب و سایر پارامترهای محیطی تاثیر گذار، امکان تکثیر طبیعی را فراهم ساخت. بنابر ضرورت‌هایی که هم

جدول ۶- وضعیت ارتباطی عوامل پنج گانه و شاخص‌های مورد بررسی در ماهی سفید دریای خزر

شاخص	وزن کل	طول چنگالی	وزن گناد	همآوری	رسیدگی جنسی
وزن کل	ضریب	۱/۰۰۰	۰/۸۱۹**	۰/۰۳۷	۰-/۱۴۵**
	سطح معنی دار	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۲۲	۰/۰۰۰
طول چنگالی	ضریب	۱/۰۰۰	۰/۸۲۰**	۰/۰۳۷	۰-/۱۴۴**
	سطح معنی دار	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۲۲	۰/۰۰۰
وزن گناد	ضریب	۰/۸۱۹**	۱/۰۰۰	۰-/۱۶۴**	۰/۰۷۴**
	سطح معنی دار	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
همآوری نسبی	ضریب	۰/۰۳۷	۰-/۱۶۴**	۱/۰۰۰	۰-/۳۰۶**
	سطح معنی دار	۰/۲۲۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
رسیدگی جنسی	ضریب	۰-/۱۴۵**	۰-/۱۴۴**	۰/۰۷۴**	۰-/۳۰۶**
	سطح معنی دار	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

**= معنی دار بودن همبستگی در سطح احتمال ۹۹/۰ (p>۹۹)

تقدیر و تشکر

بدینوسیله مراتب تقدیر و تشکر قلبی خود را از محضر اساتید، مدیران، کارشناسان معظم که به دلیل کثرت عددی از ذکر کامل اسامی آن معذور بوده ابراز داشته و آرزوی توفیقات روز افزون در انجام امور علمی، پژوهشی و اداری و اجرایی را از درگاه خداوند کریم مسئلت نمائیم: آقایان دکتر افشار نسب، خانی پور، نظامی، رضوانی، مطلبی، شریف روحانی، کیمرام، پرافکنده، عبدالملکی و جمالزاد، آقایان مهندس قاسمی، محمدی، حسینی، مجیدی، نجفی خواه، خدمتی، حلاجیان، کاظمی، خداپرست، نهر و برداران راستین، نبردی.

پاورقی‌ها

- 1 - Meristic counts
- 2 - Opaque zone
- 3 - Transparent zone
- 4 - Kolmogorov- Smirnov
- 5 - Shapiro- Wilk
- 6 - Pearson
- 7 - Linear correlation coefficient
- 8 - Sand spanners
- 9 - Obligatory plant spanners
- 10 - Phitophilous
- 11 - Lithophilous
- 12- Ripening
- 13- Ripe
- 14- Ripe Running

متوسط تخم آنها ۸۶۰۰۰ عدد با حداقل ۳۳۸۶۷ عدد با حداقل ۱۲۴۷۱۲ عدد ذکر نمودند (۱۴) که میزان همآوری مطلق آن در میانگین ۳۲۶۶۲ عدد با حداقل ۵۰۸۸ و حداکثر ۱۵۰۸۸۰۱ قرار داشتند (جدول ۵).

بخشی از این تفاوت را می‌توان به گسترده تر دوره مطالعاتی نسبت به تحقیق مورد استناد منبع بالا دانست. ضمن آنکه تحقیقات و مطالعات‌های (۸) دلالت بر تعداد ۳۰۹ عدد تخمک در واحد گرم دارد.

همبستگی بین پنج پارامتر وزن کل، طول چنگالی، وزن گناد، میزان همآوری و مراحل رسیدگی جنسی کاملاً محرز بوده و ارتباط طول و وزن با $r=+1$ و در سطح احتمال ۹۹/۰۰۰۶ کاملاً نشان‌دهنده این ارتباط مثبت و قوی می‌باشد.

میزان همآوری با طول بدن ارتباط معکوس است (۸) ولی در این دوره میزان همبستگی مثبت ولی ضعیف ($r=+0.37$) حاصل است.

میزان تناسب همبستگی دار بین وزن گناد و وزن کل $r=+0.819$ بوده که نشانگر این است هر چه تلاش افزونتری جهت صید مولدین درشت تر بعمل آید امکان دست یابی به حجم بیشتر گناد و در نتیجه تکمیل سریعتر برانه تنظیمی وجود خواهد داشت (جدول ۶). بدین ترتیب می‌توان توصیه کرد که جهت اعمال مدیریت بر فرآیند تکثیر غیر طبیعی، امکان بهره گیری از مولدین در ابتدای دوره‌های صید وجود داشته و بنظر می‌رسد که در صورت تامین امکانات و نیازمندیهای لازم می‌توان مولدین مناسب در ابتدای هر دوره بهره برداری، صید و در اختیار نگهداشت.

تا ضمن حفظ نژادهای زود کوچ، از ضریب اطمینان بالاتری جهت تحقق اهداف برنامه ایی سازمانی شیلات ایران در بعد تکثیر مصنوعی، بهره‌مند گردید.

ماهیان، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی، ۱۹۹ ص
 ۱۴- وئوق. ق.ح. و مستجیر. ب. ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه
 تهران. ۳۱۷ صفحه.

15-Bagenal, T.B.1978; Aspects of fish fecundity. In Ecology of
 freshwater fish reproduction. Black well scientific. Oxford.

16-Barlow, G.W.1961; Causes and significance of morphological
 variation in fishes. Syst. Zool... 10:105-117

17-Biswas, S, P.1993; Manual of methods in fish biology. South
 Asian Publisher, New Delhi, PP.190.

18-Grant, C.I and A.V.Spain, 1977; Variation in the body shape of
 three species of Australian mullet during the course of development,
 Aust. S. mar. freshwater res. 28:723-738.

19-Holden, M.J. and D.F.S. ratite, 1974; Manual of fisheries science,
 part 2- methods of resource investigation and their application,
 FAO pap. NO.115. 214p.

20-Nava, H.K.1989; Manual of field and applied methods of fisheries
 biology. FAO man. Fish. Sic No.11:155pp.

21-Nikolsky, G.V., 1963; The ecology of fishes. New York,
 Academic Press.V.2,P,385.

22-Rinchard,j&Kestemont,P,1996; Camparative study of
 reproductive biology in single and multiple spawned cyprinid
 fish.173-265.

23-Royce, W.F.1972; Introduction to the fishery sciences. Academic
 Press, London and New York.273.

24-Sparre p. &Rait D. 1988; Introduction to tropical fish stock
 assessment. Manual FAO.ITALY.P,465.

25- Hile, R.1936; Age and growth of the Cisco, *leucichthys artedi*
 (Le Sueur), in the lakes of the north-earthen highlands. Wisconsin,
 U.S.Bur.fish.48:211-317.

منابع مورد استفاده

- ۱- آکادمی علوم جمهوری قزاقستان، ۱۹۹۴؛ تنوع زیستی منابع زنده دریای خزر. ترجمه، ن. حسین پور و م. کریمپور و ح. خداپرست. ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان، بندر انزلی. ۱۵۸ ص.
- ۲- التوفر و تروسوف. ۱۹۸۷؛ روش‌های مطالعه غدد جنسی گونه‌های مختلف ماهیان، انستیتو تکنولوژی اقتصادی ماهی آستراخان روسیه. مسکو. (ترجمه) ص ۲۴.
- ۳- ایوانوف، پ، ۲۰۰۰؛ منابع زنده دریای خزر، رضوانی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۱۳۰ ص.
- ۴- تروسوف، و ۱۹۶۴؛ برخی از ویژگی‌های رسیدگی غدد جنسی، انستیتو تحقیقات شیلات و اقیانوس شناسی و نیرو مسکو. (ترجمه)، ص ۳۱
- ۵- تقوی، امین اله. ۱۳۷۷؛ روش‌های مناسب حفاظت از منابع آبزیان. مجموعه مقالات ماهیگیری مسئولانه. شرکت سهامی شیلات ایران. تهران. ص ۴۱-۵۵
- ۷- حسین زاده صحافی، ه، ۱۳۸۰؛ بیولوژی تولید مثل ماهی با تاکید بر ماهیان ایران. شرکت سهامی شیلات ایران، ۲۷۲ ص
- ۸- رضوی صیاد، بهرام، ۱۳۷۴؛ ماهی سفید، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، تهران، ۱۶۵ ص.
- ۹- سادلایف، ک و ازیروف. ت. ۱۹۶۵؛ گزارش فنی اقتصادی در مورد تولید ذخایر ماهیهای شیلاتی. در قسمت آبهای ایرانی دریای خزر. سازمان تحقیقات شیلات. بندر انزلی. ص ۴۳.
- ۹- غنی نژاد، د، ۱۳۸۴؛ ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۲-۸۰، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۱۶۹ ص.
- ۱۰- قلی اف، ذم. ۲۰۰۲؛ کپور ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر، تحقیقات انزلی، ۹۴ ص.
- ۱۱- قلی اف، ذ. م. ۱۹۹۷؛ کپور ماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر) ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه یونس عادل، ۱۳۷۷؛ مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی، ۴۴ ص
- ۱۲- کورنوا، ا، ۱۹۸۲؛ وضعیت ذخایر ماهیان دریای خزر، ترجمه ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۶۵. آبزیان، تهران.
- ۱۳- ولی پور، و، عبدالملکی، ش. ۱۳۷۹؛ روش‌های مطالعه زیست شناسی

