

## بررسی خصوصیات زیستی، رژیم غذایی و شاخص‌های گنادی و کبدی ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) در دریاچه سد ارس

• محمد رضا رحیمی‌بشر، • وحیده علی‌پور، • مهدی دانش و • محمد رضا علی نیا

دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: آذرماه ۱۳۸۶

Email: rahimibashar@yahoo.com

### چکیده

سد رودخانه ارس در سال ۱۳۵۰ بر روی این رودخانه با مختصات  $22^{\circ}45'$  طول شرقی و  $39^{\circ}7'$  عرض شمالی احداث شده است. دریاچه پشت این سد هم اکنون پذیرای ۲۷ گونه و زیر گونه ماهی استخوانی می‌باشد که ماهی سوف سفید با  $37/3$  درصد بیشترین فراوانی گونه‌های ماهیان این دریاچه را به خود اختصاص داده است. در این تحقیق تعداد ۱۲۵ قطعه ماهی سوف در طول یک سال از مهر ۱۳۸۱ تا شهریور ۱۳۸۲ و تعداد ۱۴۰ عدد از فروردین تا اسفند ۱۳۸۵ به صورت ماهانه از تورهای صیادی و دامهای گوشگیر جمع آوری و با توسط تورهای پرتابی صید شده‌اند. نمونه‌ها در محل مورد زیست سنجی قرار گرفته و پس از کالبد شکافی، دستگاه گوارش و تولید مثل آنها از حفره شکمی خارج و با فرمالین ۱۰ درصد ثبت شده و در آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. ۲۷ ویژگی زیست سنجی در ماهیان مورد ارزیابی قرار گرفته که مهمترین نتایج آن مربوط به متوسط طول کل  $10/3 \pm 36/73$  سانتی متر، طول استاندارد  $8/52 \pm 33/8$  سانتی متر و وزن بدن  $303/8 \pm 376/12$  گرم بوده است. رابطه رگرسیونی طولی - وزنی نیز ( $p < 0.05$ ) دارای ضریب همبستگی بالا ( $r^2 = 76/3$ ) و  $b$  کوچکتر از ۳ بوده که نشان از رشد آلومتریک این ماهی در این دریاچه می‌باشد. سن ماهیان نیز توسط فلس تعیین شده و نشانگر جمعیت با طبقات  $2+$  تا  $5+$  می‌باشد. شاخص گنادی (GSI) حداکثر مقدار خود در ماهیان ماده ( $5/92$ ) و در ماهیان نر ( $2/48$ ) را در ماه فروردین نشان می‌دهد. شاخص خالی بودن معده ( $CV$ )  $28/8$  به دست آمده که نشان از نسبتاً پر خور بودن این ماهی می‌باشد. شاخص کبدی (HIS) نیز  $1/62$  درصد می‌باشد. ترجیح غذایی (FP) بالاترین مقدار خود ( $62/92$  درصد) را به ماهیان استخوانی و بعد از آن به لاروهای خرچنگ دراز آب شیرین ( $32$  درصد) و در مرحله آخر ( $5/62$  درصد) به حشرات آبی اختصاص داده است. شاخص طول روده (RLG)  $0/7$  و گوشته‌خوار بودن این ماهی را تأیید می‌کند. همچنین میانگین ضریب رشد ( $KF$ )  $729 \pm 236/87$  را نشان داده است. شاخص خالی بودن معده  $22/51 \pm 29/31$  و شدت تغذیه  $3/06 \pm 1/43$  در این ماهی تعیین شده است.

**کلمات کلیدی:** سد ارس، ماهی سوف سفید، *Sander lucioperca*، زیست سنجی، رژیم غذایی، شاخص گنادی، شاخص کبدی

Pajouhesh &amp; Sazandegi No 79 pp: 58-65

**Survival of biometrical characteristics, diet, gonad and liver index of (*Sander lucioperca*) in the lake of Arass Dam**

By: M.R. Rahimibashar, V. Alipoor, M. Danesh, M.R. Alinia, Islamic Azad University, Lahijan Iran.

The dam of River Arass was built, on this river, in 1972, 1973 with coordinates  $45^{\circ}22'$  of east Longitude and  $39^{\circ}7'$  North Latitude. Now, there are 27 species and subspecies of Teleosts in the lake behind the dam (*Sander lucioperca*) with 37.3 percent is the most frequent (species) among (different) species of fish in this lake. In the study 125 fish were collected monthly, and 140 fish were collected in 2004 - 2005. nets and gill net by cast net during 1 year from October 2002 to September 2003 and 140 fish were collected in 2004 - 2005. Specimens were carried to the place determined for biometrics and after anatomical dissection, their digestive systems and reproduction organs were removed from abdominal cavity and they were fixed in Formalin 10% and were assessed in laboratory. 27 features of biometrics were measured the most important results of which are related to the total length:  $34.79 \pm 8.52$  c.m, the standard length:  $31.8 \pm 7.47$  c.m and the weight of the body:  $355.13 \pm 295.7$  Also, The length - weight regression relation ( $p < 0.05$ ) has a high correlation ( $r^2=76.3$ ) and is smaller than 3 which indicates the fish allometric growth in this lake. Also fish's age is determined according to the scale indicating population in classes  $2^+$  or  $5^+$ . According to gonadostomatic Indicator (GSI), in March 20 - April 19, the maximum amount of gonads in female fish is (5.84) and the amount in male fish reaches (2.41). The indicator of stomach emptiness (28.8) shows that the fish is almost gluttonous. The highest amount of food preference belongs to bony fishes (62/92 percent), second crab larvae (31/46) percent and aquatic insects, The indicator of intestine length in this fish is 0.7 showing that the fish is carnivorous. Also, the average of growth correlation is  $729 \pm 236.87$  (KF).

**Keywords:** Arass Dam, *Sander lucioperca*, Biometric, Gonad and liver index, Diet**مقدمه**

می‌شود. تخم‌ریزی ماده‌ها روی گیاهان آبی صورت می‌گیرد و نرها نیز تخمک‌های روی گیاهان را بارور می‌کنند (۷). البته ماهی سوف را باید جزو ماهیان آشیانه ساز و گیاه دوست دانست که تخم‌ریزی خود را داخل آشیانه انجام می‌دهند (۱۳) تعداد تخم‌های این ماهی ۲۰۰ - ۱۵۰ هزار عدد به ازای هر کیلو گرم وزن بدن می‌باشد (۹).

رودخانه ارس یکی از طولی‌ترین رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر بوده که از کشور ترکیه منشأ گرفته و پس از طی مسافت طولانی به رود کورا پیوسته و به همراه این رودخانه وارد دریای خزر می‌شود سد رودخانه ارس در سال ۱۳۵۰ بروی این رودخانه در منطقه مرزی ایران و نخجوان با مختصات  $45/22$  طول شرقی و  $39/7$  عرض شمالی به منظور کنترل آب این رودخانه جهت آبیاری اراضی و تولید برق احداث گردیده است.

دریاچه سد ارس با طولی حدود ۴۵ کیلومتر و عرض حدود ۷ کیلومتر و عمق حدود ۳۵ متر در پشت این سد ایجاد گردیده که هم اکنون پذیرای گونه‌های زیادی از آبزیان خصوصاً ماهیان استخوانی بوده که در آن تاکنون ۲۷ گونه و زیرگونه از ۶ خانواده و از ۴ راسته مربوط به ماهیان استخوانی شناسایی شده اند در ایکتیوفون این دریاچه گونه سوف سفید با  $37/3$  در صد بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داد. و گونه بومی غالب این اکوسیستم می‌باشد (۳). تاکنون بررسی‌های زیست‌سنجی، رژیم غذایی و شاخص‌های گنادی و کبدی این ماهی تاکنون در این زیستگاه مورد بررسی قرار نگرفته است.

بررسی خصوصیات زیستی این ماهی در دریاچه پشت سد ارس با

ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca* L.1758) یکی از ماهیان خانواده سوف ماهیان (Percidae) و یکی از ماهیان اقتصادی دریای خزر و حوضه آبریز آن می‌باشد. این گونه در خزر شمالی، مناطق مصبی رودخانه‌های ولگا، کورا، ارس و سفید رود و تالاب انزلی حضور داشته و صید می‌گردد (۴، ۶، ۷).

از خصوصیات ظاهری این ماهی می‌توان به داشتن بدن دوکی شکل، ۲ باله پشتی، فلس‌شانه‌ای، باله دم‌هومیوسرک، داشتن استخوان پیش‌فکی و فکی مشخص و بزرگ، دهان انتهایی و دندانهای بزرگ بروی فکین اشاره کرد (۳، ۹).

رژیم تغذیه این ماهی در ابتدای زندگی زئوپلانکتون خواری و پس از طی مراحل لاروی شکار آبزیان و غارتگری می‌باشد. ماهی سوف بغیر از ماهیان، بندرت از بنتوزها، سخت پوستان و لارو حشرات نیز تغذیه می‌کند. البته طبق بررسی‌های انجام گرفته غذای اصلی آن در دریای خزر ماهی کلمه می‌باشد (۱۶، ۱۹، ۲۱).

زیستگاه اصلی این ماهی دریاچه‌ها و رودخانه‌های با آب تمیز و شرایط حرارتی مطلوب می‌باشد (۲۱). فصل تخم‌ریزی این ماهی بهار بوده و زمانیکه دمای آب به بالای ۱۱ درجه سانتیگراد می‌رسد شروع به تولید مثل می‌نماید (۲) و زمان تولید مثل در سواحل بندرانزلی نیز در دمای ۱۰ تا ۱۴ درجه تعیین گردیده است (۸).

یکی از مشخصات مهم این ماهی در زمان تولید مثل تیره شدن نوارهای ناحیه پشتی بوده که در نرها این مسئله با وضوح بیشتری دیده

$CV < 20$  < صفر ← ماهی پرخور  $CV < 40$   $CV \leq 20$  ← ماهی نسبتاً پرخور  $CV < 60$   $CV \leq 40$  ← تغذیه متوسط  $CV < 80$   $CV \leq 60$  ← ماهی نسبتاً کم خور  $CV < 100$   $CV \leq 80$  ← ماهی کم خور شاخص طول روده به طول بدن از رابطه شماره ۵ (۱۰):

$$R.L.G = \frac{\text{طول روده}}{\text{طول کل بدن}} \quad \text{رابطه شماره ۵}$$

ضریب چاقی (ضریب رشد) ماهی از رابطه شماره ۶ (۱۱):

$$K.P = \frac{W}{L^3} \times 100 \quad \text{رابطه شماره ۶}$$

درصد فراوانی غذا از رابطه شماره ۷ (۱۲):

$$F.P = \frac{N_i \times 100}{N_s} \quad \text{رابطه شماره ۷}$$

$N_i$  = تعداد معده‌هایی که این طعمه در آنها دیده شده است.

$N_s$  = تعداد معده‌هایی که محتوی غذا است.

همچنین جهت انجام کارهای آماری از نرم افزار SPSS و جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردیده و جهت مقایسه میانگین، از آزمون دانکن استفاده شده است

## نتایج

۲۷ ویژگی زیست‌سنجی در نمونه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته که نتایج حاصله در جدول شماره ۱ بیان شده که نشان از متوسط (T.L.) طول کل متوسط  $8/522 \pm 36/732$  سانتی‌متر طول استاندارد (S.T.)  $8/522 \pm 33/8$  سانتی‌متر و وزن بدن  $307/12 \pm 307/8$  گرم می‌باشد. در این بررسی رابطه طولی - وزنی در مورد این ماهیان بررسی شده که رابطه رگرسیونی طولی - وزنی نیز ( $p < 0/05$ ) دارای ضریب همبستگی بالا ( $r^2 = 76/3$ ) و  $b = 2/93$  کوچکتر از ۳ بوده که نشان از رشد الومتریکی این ماهی در این دریاچه می‌باشد (نمودار شماره ۱). روند تغییرات شاخص کبدی (HIS) ماهیان بیان می‌دارد که در فصل تابستان تفاوت معنی‌داری ( $p < 0/01$ ) با فصول دیگر داشته و دارای روند افزایش بوده و حداکثر مقدار خود را در ماه مرداد (۲/۸۱) نشان می‌دهد. در فصول پائیز و زمستان تفاوت معنی‌داری ( $p < 0/01$ ) را نشان داده و در فصل پائیز حداقل مقدار خود را نشان می‌دهند. همچنین شاخص روده  $RLG = 0/7$  بوده که نشان از گوشتخوار بودن این ماهی می‌باشد.

تغییرات ماهانه شاخص معده نیز نشان می‌دهد که تغذیه این ماهی در فصل تابستان در بالاترین مقدار خود بوده و تفاوت معنی‌دار ( $p < 0/01$ ) بین میانگین‌های ماه‌های تیر، مرداد و شهریور و ماه‌های دیگر دیده می‌شود.

در ارتباط با شاخص گنادی (GSI) تغییرات ماهانه نشان از شروع رشد گنادی ماهیان بالغ نر و ماده از اوایل فصل زمستان را داده که در فصل بهار خصوصاً در ماده فروردین به حداکثر خود رسیده و نشان از

توجه اهمیت اقتصادی و نقش آن در شبکه غذایی این اکوسیستم بسیار ضروری به نظر می‌رسد از طرف دیگر معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران جهت تهیه مولدین این ماهی از این دریاچه به عنوان منبع اصلی استفاده کرده که بررسی چرخه تولید مثلی آن نیز به اهمیت این مطالعات می‌افزاید.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۱۲۵ قطعه ماهی سوف در طول یک سال از مهر ۱۳۸۱ تا شهریور ۱۳۸۲ و تعداد ۱۴۰ عدد از فروردین تا اسفند ۱۳۸۵ به صورت ماهانه از تورهای صیادی و دامهای گوشگیر جمع آوری و یا توسط تورهای پرتابی صید شده‌اند.

نمونه‌ها در محل مورد زیست‌سنجی قرار گرفته و پس از کالبد شکافی، دستگاه گوارش و تولید مثل آنها از حفره شکمی خارج و با فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شده و در آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. همچنین تعدادی فلس از زیر اولین باله پشتی جدا شده و جهت تعیین سن مورد استفاده قرار گرفته است.

۲۷ فاکتور زیست‌سنجی شامل طول کل، طول استاندارد، طول فورکا و ... (جدول شماره یک) مطابق روشهای استاندارد اندازه‌گیری شده است (۱۳).

رابطه طول و وزن برای کل نمونه‌ها با استفاده از رابطه  $W = aL^b$  محاسبه شده است (۲۰).

همچنین رشد ایزومتریک یا آلومتریکی با استفاده از شاخص‌های مربوطه (b) و مقایسه با عدد ۳ به عنوان شاخص رشد مورد بررسی قرار گرفته است.

وزن نمونه‌ها با استفاده از ترازوی دقیق اندازه‌گیری شده و وزن کبد و گنادها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ به منظور تعیین شاخص‌های کبدی و گنادی مورد سنجش قرار گرفته‌اند.

جهت تعیین شاخص گنادی (GSI) از رابطه شماره ۱ (۱۵) استفاده شده است:

$$GSI = \frac{\text{وزن گناد}}{\text{وزن ماهی}} \times 100 \quad \text{رابطه شماره ۱}$$

شاخص وزنی کبد HIS از رابطه شماره ۲ (۱۴):

$$HIS = \frac{\text{وزن کبد}}{\text{وزن ماهی}} \times 100 \quad \text{رابطه شماره ۲}$$

شدت تغذیه IF از رابطه شماره ۳ (۱۸):

$$IF = \frac{\text{وزن محتویات روده}}{\text{وزن ماهی}} \quad \text{رابطه شماره ۳}$$

شاخص تهی بودن معده CV از رابطه شماره ۴ (۱۲):

$$CV = \frac{\text{تعداد معده خالی}}{\text{تعداد کل معده‌ها}} \times 100 \quad \text{رابطه شماره ۴}$$

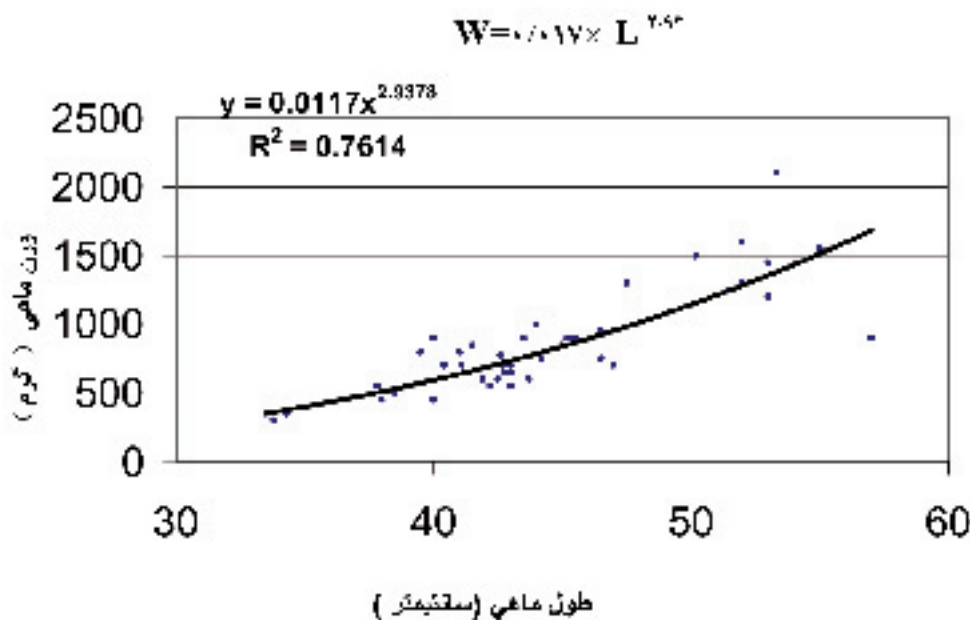
تفسیر CV:

جدول شماره ۱ - حداقل و حداکثر، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات ویژگی‌های ریخت‌سنجی در طی دو دوره (N=۲۶۵) در ماهی سوف سفید در دریاچه پشت سد ارس

بیومتری	حداکثر - حداقل ( سانتی متر )	میانگین	انحراف معیار	درصد ضریب تغییرات
طول کل	۲۲ - ۵۶/۳۰	۳۴/۷۹۵	۸/۵۲	۲۴/۴۸
طول فورکا	۲۳/۱ - ۵۳/۳۰	۳۲/۸۸	۷/۴۵	۲۲/۵۰
طول استاندارد	۲۰/۶ - ۵۲/۲۰	۳۱/۸۰	۷/۴۷	۲۳/۴۹
طول سر	۵/۱ - ۱۴/۳	۸/۴۰	۲/۰۱	۲۳/۹۲
طول تنه	۵/۸ - ۱۹/۵	۱۰/۳۷	۳/۲۷	۳۱/۵۳
طول دم	۱۰/۹ - ۲۵/۲	۱۶/۲۵	۳/۱۸	۱۹/۵۶
طول پیش پستی	۹/۶۰ - ۱۷/۶۰	۹/۵۳	۲/۸۰	۲۹/۳۸
طول پوزه	۱/۱ - ۶/۸	۲/۲۶	۰/۸۵	۴۴/۲۴
طول گونه	۲/۹۰ - ۹/۷۰	۵/۰۶	۱/۳۹	۲۷/۴۷
قطر چشم	۰/۶ - ۳	۱/۲۰	۰/۳۴	۲۸/۳۳
طول ماگزیلار	۱/۹۰ - ۸/۳۰	۳/۵۳	۱/۲۵	۳۵/۴۱
طول ماندیبولار	۱/۷ - ۷	۳/۰۹	۰/۸۳	۲۶/۸۶
ارتفاع بدن	۰/۷ - ۱۴	۶/۹۴	۲/۶۲	۳۷/۷۵
طول پیش مخرجی	۱۲/۲ - ۵۸/۸	۱۸/۲۲	۵/۸۳	۳۱/۹۹
ارتفاع سر	۱/۴ - ۱۰	۴/۶۳	۱/۶۱	۳۴/۷۷
ارتفاع باله پستی	۲ - ۷/۲	۳/۴۴	۰/۸	۲۳/۲۵
قاعده باله پستی	۴/۱ - ۱۵/۶	۸/۰۱	۲/۱۹	۲۷/۳۴
طول باله سینه ای	۱/۱ - ۹/۷	۴/۴۸	۱/۴۹	۳۳/۲۵
قاعده باله سینه ای	۰/۸ - ۵/۴	۱/۴۶	۱/۰۰	۶۸/۴۹
طول باله مخرجی	۲/۲ - ۸	۳/۹۱	۰/۹۸	۲۵/۰۶
قاعده باله مخرجی	۳/۶ - ۸/۷	۴/۳۵	۱/۱۲	۲۶/۰۴
طول باله شکمی	۱/۴ - ۸/۷	۴/۴۷	۱/۱۴	۲۵/۵
قاعده باله شکمی	۰/۲ - ۳	۱/۰۷	۰/۷	۶۵/۴۲
طول ساقه دمسی	۲ - ۹/۱	۳/۶۳	۱/۴۲	۳۹/۱۱
حداقل ارتفاع بدن	۱/۹ - ۶/۸	۲/۸۵	۰/۸۶	۳۰/۱۷
P.V	۰/۹ - ۴/۳	۱/۳۵	۰/۴۱	۰/۳
V.A	۷/۲ - ۱۸/۴	۹/۹۲	۲/۷۲	۲۷/۳۹

جدول شماره ۲ - میانگین سالانه، دامنه تغییرات، انحراف معیار و ضریب تغییرات شاخص‌های کبدی و گنادی، ضریب رشد - شاخص معده و وزن بدن در ماهی سوف سفید در دریاچه پشت سد ارس

پارامتر	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف معیار	درصد ضریب تغییرات
شاخص کبدی HIS	۰/۳۳ - ۳/۹	۱/۶۲	۰/۷۴	۴۵/۶۷
شاخص گنادی GSI	۰/۳۳ - ۹/۷	۱/۶۶	۱/۸۱	۱۰۹/۰۳
ضریب رشد KF	۶۷/۶ - ۲۵۳۰/۱	۷۲۹/۹۳	۲۳۶/۸۷	۳۲/۴۵
شاخص معده	۲/۴۹ - ۳۸۵/۷۲	۸۵/۵۲	۹۷/۸۳	۱۱۴/۳۹
طول روده	۱۶/۳ - ۳۸/۲	۲۴/۵۸	۵/۴۱	۲۲
وزن بدن	۱۰۹/۵ - ۱۳۷۱/۳	۳۵۵/۱۳	۲۹۵/۷	۸۳/۲۶
شاخص خالی بودن معده	۷/۶۰ - ۶۹	۲۹/۳۱	۲۲/۵۱	۷۶/۷۹
شدت تغذیه	۰/۷ - ۱۵/۶۹	۱/۴۳	۳/۰۶	۲۱۳/۹۸



نمودار شماره ۱ - ارتباط طول و وزن ماهی سوف

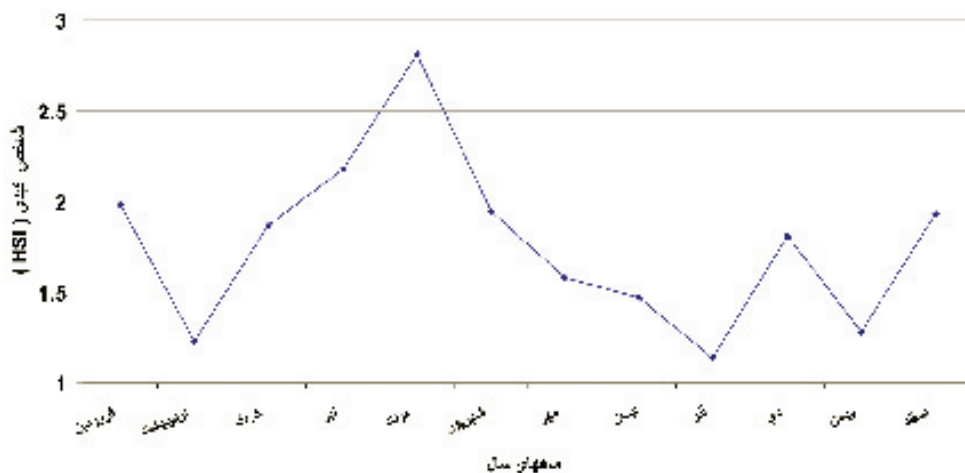
سنی غالب  $5^+$  -  $2^+$  را دارد و مشخص کننده ترکیبی از ماهیان نابالغ و بالغ را دارد.

در ارتباط با رژیم غذایی این ماهی بررسی‌های گذشته نشان داده که این ماهی از جانوران آبی و ماهیان دیگر تغذیه کرده و یک ماهی گوشتخوار می‌باشد (۱، ۵، ۶)، بررسی رژیم غذایی این ماهی در سواحل بندر انزلی نشان از ماهیخوار بودن این ماهی می‌دهد (۸). البته از نتایج به دست آمده در این تحقیق نیز تغذیه غالب این ماهی از دیگر ماهیان استخوانی بوده ولی استفاده از مینیاتورهای

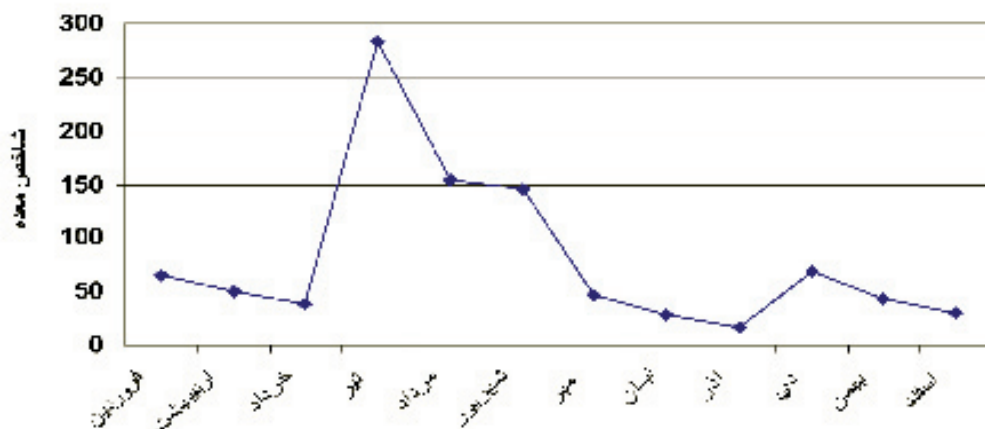
زمان تولید مثل این ماهی می‌دهد و هماهنگی کامل بین نرها و ماده مشاهده می‌گردد.

### بحث

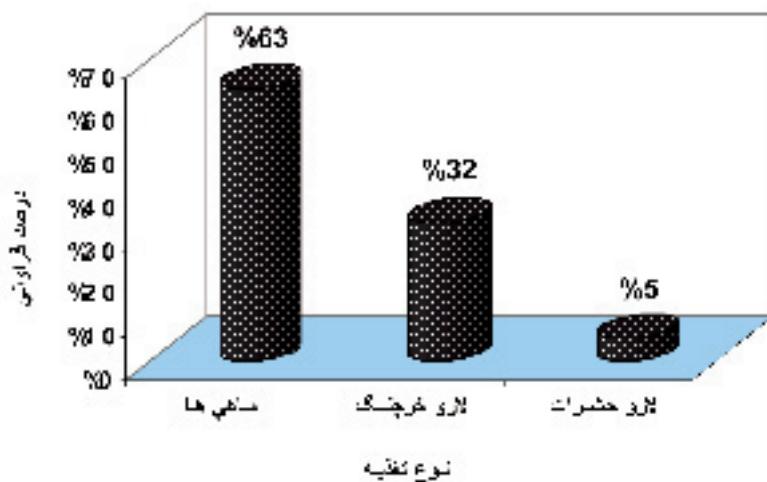
با توجه به اینکه ماهی سوف سفید در سن ۲ تا ۴ سالگی با طول ۳۳ - ۲۳ در جنس ماده و در سن ۵ - ۳ سالگی با طول بالای ۴۰ سانتی متر در جنس نر بالغ می‌شود (۵) لذا بررسی‌های انجام گرفته بروی این ماهی در دریاچه پشت سد ارس نشان از جمعیت جوان با ترکیب



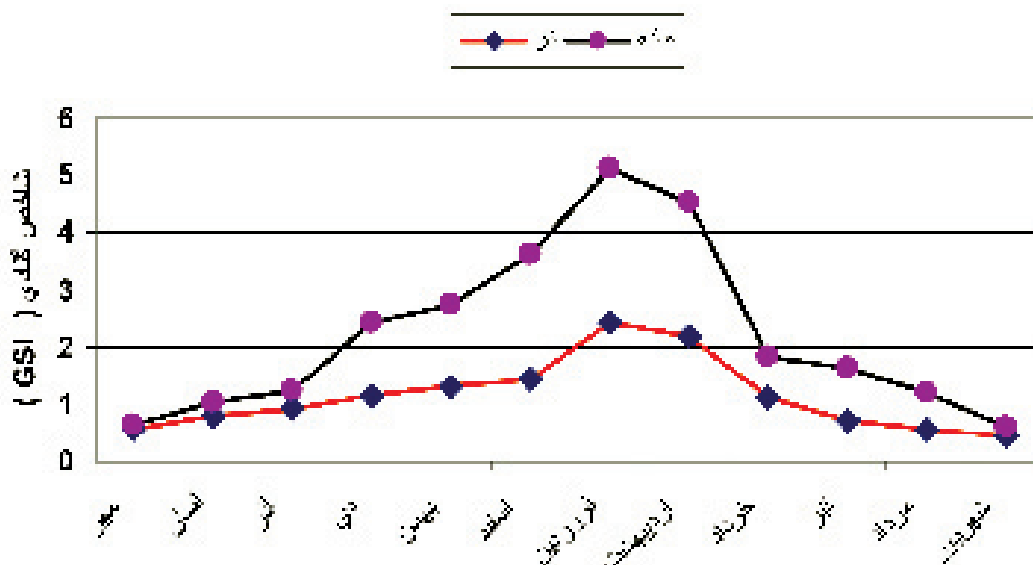
نمودار شماره ۲ - تغییرات شاخص کبدی در ماهی سوف سفید به تفکیک ماه



نمودار شماره ۳ - تغییرات شاخص معده در ماهی سوف سفید به تفکیک ماه



نمودار شماره ۴ - درصد فراوانی نسبی تغذیه (F.P) در معده‌های دارای غذا در ماهی سوف سفید در دریاچه سد ارس



نمودا شماره ۵- تغییرات ماهانه شاخص کبیدی (GSI) در دو جنس نر و ماده ماهی سوف سفید در دریاچه سد ارس

### منابع مورد استفاده

- ۱- ریدل، د ۱۹۷۴؛ ماهی و ماهیگیری. مترجم، وثوقی، غ. و احمدی، م. ۱۳۷۵. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۲۹۰ صفحه.
- ۲- عباسی، ک.، حقیقی، د.، سر پناه، ع. و نظامی، ش. ۱۳۷۸؛ اطلس ماهیان گیلان و آبهای داخلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، صفحه.
- ۳- عباسی، ک. و سرپناه، ع. ۱۳۸۰؛ شناسایی و بررسی فراوانی و پراکنش ماهیان دریاچه سد ارس و شاخه‌های ایرانی آن. بولتن علمی شیلات ایران فصل تابستان صفحات ۴۳ تا ۶۸.
- ۴- عباسی، ک. و سرپناه، ع. ۱۳۷۵؛ گزارش نهایی بررسی ماهی شناسی مناطق مطالعاتی سد ارس ( طرح جامع شیلاتی دریاچه سد ارس ). انتشارات معاونت آبریزان شیلات ایران. ۱۲۳ صفحه.
- ۵- قلی اف، د. ب.، ۱۹۹۷؛ کپور ماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر. ساختار جمعیتها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جمعیت بازسازی ذخایر، ترجمه عادل، ی.، ۱۳۷۷؛ مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، بندر انزلی، ۲۴ صفحه.
- ۶- کازانجف، ا.، ۱۹۸۱؛ ماهیان دریای خزر و و حوزه آبریز آن. مترجم، شریعتی، ا.، ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۷۱ صفحه.
- ۷- کریمی‌سور، م. ۱۳۷۷؛ ماهیان تالاب انزلی. بولتن علمی شیلات ایران فصل تابستان. صفحات ۸۳ تا ۹۴.
- ۸- ماهی صفت، ف. ۱۳۸۳؛ بررسی رژیم غذایی ماهی سوف سفید در دریای خزر در سواحل بندر انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان.
- ۹- وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۷۵؛ ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۵۱ صفحه

10 - Al \_ Hussainy , A-H . 1949; On the functional morphology on the alimentary track of some fishes in relation to difference

خرچنگ دراز آب شیرین که یکی از آبریزان غالب دریاچه سد ارس است جایگاه بسیار مهمی در تغذیه این ماهی در این اکوسیستم دارد. که حتی در فصل بهار خرچنگ دراز جایگاه اول تغذیه در این ماهی را به خود اختصاص داده که بیانگر تغذیه این ماهی از موجودات زنده بوده و تفاوت‌های تغذیه‌ای فصلی نیز بیانگر سهل الوصول تر بودن هر منبع در یک فصل خاص می‌باشد. همچنین شاخص طول روده که  $R.L.G=0/7$  تعیین شده گوشتخوار بودن این ماهی را تأیید می‌نماید.

ضریب تهی بودن معده (CV) این ماهی نشان از نسبتاً پرخور بودن این ماهی بوده و بیشترین میزان شاخص معده نیز در فصل تابستان نشان از تغذیه آسانتر این ماهی از ماهیان دیگر خصوصاً لاروهای آنها در این فصل را دارد.

میزان شدت تغذیه (IF) در این تحقیق  $97/83 \pm 85/52$  بوده که با توجه به بررسی‌های قبلی نظیر سواحل انزلی که  $200/62$  بوده (۸) این مسئله نشان از تغذیه نا مطلوب و همچنین نشانگر هضم معده ای این ماهی می‌باشد.

شاخص‌های گنادی و رشد غدد جنسی این ماهی در این دریاچه مطابق تحقیقات قبلی (۵، ۶) بوده و حداکثر مقدار شاخص گنادی (GSI) در ابتدای فصل بهار و ماه فروردین تعیین شده که این مسئله در هر دو جنس یکسان بوده و نشان از هماهنگی تولید مثلی بین جنس‌های نر و ماده در این دریاچه را دارد.

### تشکر و قدردانی

از همکاری صمیمانه گروه شیلات، جناب آقای دکتر زمینی و مسئول محترم آزمایشگاه ماهی شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان کمال تشکر و قدردانی را داریم.

in there feeding habits . Quart . J . mier . Sci . 9 ( 2 ) . pp . 190-240 .

11 - Biswas , s. P. 1993; Maual of of methods in fish biology . SAP . pp 157 .

12 - Euzen , O . 1978; Food habits and diet composition of some fish of Kuwait Bull . Mars . Sci . No . 9 . pp 58-69.

13 - Holcik , J . 1989; the freshwater fishes of Europ . Vol . 1 . Part 2 General introduction to fishes . Acipenceri for mes . Aual - verlag gmbh . weisbadenverlag fur wissen Schaf1 and for Schang . 496 p .

14 - Malcolm , J.,1995; Environmental biology of fishes. Chapman & Hall ,PP.323 - 341.

15 - Mazzoni ,R. And caramaschi,E.P., 1997; Observations on the reproductive biology of female *Hipostomus luetkeni*. ECO. Of Freshwater Fish. Vol.6, PP .53 - 56.

16 - Orlova ,E.I.1976; The feeding of the predatory fish in the

delta –front of the Volga River. Hydrobiological J.Vol .12, 2,PP 54 - 61.

17 - Pivuicka , k. And Gerry , K . 1998; The illustrated book of fishes covtou editation.

18 - Shorygin , A.A.1952; Feeding and food relations of fish in the Caspian sea . Moscow. 267P.

19 - Vasilchenko , O.N.1968; Feeding of predatoru fish during the downstream migration of young fish from the low – lying flood plains flooded and breeding farms of the Volga river delta . Caspin NIRKH proceedings Vol .24.

20 - Venkatra ,M.and Ramanatham , N. 1994; Manual of fish biology . Published by raju primlani oxford . New Delhi , Bombay . 830P.

21 - Yanvskaya, L.I . 1967; The feeding of zander in the Northern Caspian . VNIRO Rroceedings . Vol . 117,PP.34 - 46.

