

## پرورش بچه تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus* Borodin, 1897) در استخرهای خاکی و بررسی عوامل مؤثر بر رشد آن

• مهدی یوسفیان

پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری

• حسین عبدالحی

موسسه تحقیقات شیلات ایران

• چنگیز مخدومی

معاونت تکثیر و توسعه شیلات ایران

• عبدالله سلیمانی رودی

پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۵

Email: yousefianeco@yahoo.com

### چکیده

در پرورش بچه ماهی خاویاری در استخرهای خاکی، فاکتورهائی مانند ضریب چاقی، سرعت رشد، شاخص سیری، تراکم و بیوماس زئوپلانکتون و فاکتورهای فیزیکوشیمیائی آب از پارامترهای مهم در ارزیابی کیفیت و رشد بچه ماهیان محسوب می‌شود. برای این منظور در ۶ استخر ۱/۵-۲ هکتاری در مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید رجائی (ساری) کلیه پارامترهای مذکور در طی یک دوره رشد دو ماهه بطور همزمان مورد بررسی قرار گرفت. ضریب چاقی بچه ماهی تاس ماهی ایرانی در پایان دوره پرورش دو ماهه ۰/۳۹-۰/۴۸ بوده است که در درجه بندی ضرایب چاقی در رده متوسط قرار دارد. نتایج حاصل از بررسی تغذیه در طول دوره پرورش حاکی از آن است که از مجموع بچه تاس ماهی‌های ایرانی مورد بررسی ۲۴/۴ درصد از شاخص سیری بالای ۴۰۰ برخوردار بودند. در بررسی غذای مصرفی که در طول دوره پرورش انجام گرفت، مشخص گردید که کلادوسرها، سیکلوپس، لارو پشه، شیرونومیده، استراکود و لیپنستریا به ترتیب بیشترین فراوانی را در معده بچه ماهیان خاویاری تشکیل داده و از ۱۸ سری نمونه برداری در ۱۲ مورد کلادوسرا، که غذای اصلی بچه ماهی خاویاری را تشکیل می‌دهد، بیشترین فراوانی (۵۶/۶٪) را نسبت به سایر گونه‌ها داشته است. در بررسی بیولوژیکی ستون آب گروه‌های عمده زئوپلانکتونی استخرها شامل دافنی درشت، دافنی ریز، سیکلوپس، ناپلیوس و روتیفر بوده است. بیشترین میزان وزن خشک زئوپلانکتونی استخر به میزان ۲۱/۸۸ گرم در متر مکعب بوده است. میزان بنتوز استخر ۳ به میزان ۸/۵ گرم در متر مربع بوده و از گونه‌های مورد مشاهده خانواده Chironomidae و راسته Ostracoda در همه استخرها حضور داشته‌اند. فاکتورهای فیزیکوشیمیائی آب نیز اندازه گیری گردید و در تمام موارد فاکتورهای مورد اندازه گیری در دامنه استاندارد پرورش بچه ماهی قرار داشت. دامنه فاکتورهای بدست آمده به قرار زیر است. میزان تغییرات CO<sub>۲</sub> بین ۰/۰۰-۱۴/۰۸ میلی گرم در لیتر، pH بین ۷/۷۴-۸/۵۴، سختی کل (T.H) بین ۱۸۰-۴۵۵، فسفات (PO<sub>۴</sub><sup>-۳</sup>) بین ۰/۰۸۴-۲/۴۳۰، نیترات (NO<sub>۳</sub><sup>-</sup>) بین ۰/۲۶۹-۱/۶۴۴، نیتریت (NO<sub>۲</sub><sup>-</sup>) بین ۰/۰۰۱۳-۱/۴۱ و آمونیاک (NH<sub>۴</sub><sup>+</sup>) بین ۰/۰۱۰۹-۰/۹۱۵ میلی گرم در لیتر در نوسان بوده است. روابط بین این فاکتورها میزان و تاثیر آن بر رشد بچه تاس ماهی ایرانی مورد بحث قرار گرفته است.

**کلمات کلیدی:** تاس ماهی ایرانی، ضریب چاقی، سرعت رشد، شاخص سیری، بیوماس زئوپلانکتون، فاکتورهای فیزیکوشیمیائی آب

Pajouhesh &amp; Sazandegi No 78 pp: 156-166

**Rearing of Persian sturgeon fingerlings (*Acipenser persicus* Borodin, 1897) in terrestrial ponds, and investigation on factors effecting its growth**

By: M. Yousefian, Ecological Institute of Caspian Sea

H. Abdolhay, Iranian Fisheries Research Organization

C. Magtomi, Deputy of Propagation and Extention of Fisheries Organization

A. Soleimaniroodi, Ecological Institute of Caspian Sea

There are several factors such as, condition factor, stomach index, growth speed, intestine index, effecting on sturgeon growth rate in pond condition. For this purpose 6 pond of 1.5-2 ha, were selected in Shahid Rajaii fish farm and all of the parameters in two-month growth period were investigated parallel. Condition factor for *A. persicus* was in the range of 0.39 – 0.49 (average grading). The results of nutrition surveys showed that about 24.4 % of fingerlings had a GSI above from 400 in a two-month growth period. Among benthos animals, cladocera, cyclopidae, mosquito larvae, chironomidae had the highest abundance. In biological investigation of the pond, the main zooplankton sampled were daphnia, cyclopes nalius and rotifer. The highest dry weight of zooplankton was  $21.88 \text{ gxm}^{-3}$ . The highest biomass of bentic was  $8.5 \text{ gxm}^{-2}$  belonging to pond number 3. Among the bentic animals chironomidae and ostracoda were presented to all investigated pond. The physico-chemical investigation factors were in the range of rearing standard and the ranges were as follow:  $\text{CO}_2=0.00-14.08\text{mg/L}$ ,  $\text{pH}=7.74-8.54$ ,  $\text{TH}=180-455$ , Phosphate ( $\text{PO}_4^{3-}$ )= $0.084-2.430$ , Nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) =  $0.269-1.644$ , Nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) =  $0.0013-1.41$ , Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) =  $0.0109-0.915 \text{ mg/L}$ . The relation between these factors and growth of *Acipenser persicus* has been discussed.

**Key words:** *Acipenser persicus*, Stomach index, Condition factor, Growth rate, Gastro somatic index, Zooplankton biomass, Physico-chemical factors

**مقدمه**

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بچه ماهیان خاویاری دافنی را به‌عنوان غذای اصلی مصرف می‌کنند هرچند که موجودات بنتیک نیز نقش مهمی در تغذیه آنها دارند (۱۱). بررسی کیفیت استخر از لحاظ زئوپلانکتون، بنتوز، غذای مصرف شده و وضعیت چاقی ماهی شاخصی برای تشخیص کیفیت ماهی تولیدی ارائه می‌دهد.

در راستای پرورش بچه ماهیان خاویاری در ایران مطالعاتی انجام گرفته است که در این خصوص می‌توان به بررسی تغذیه بچه ماهی خاویاری در استخرهای خاکی توسط باباخانی (۲)، جبران (۴) و قزل (۸)، تاثیر کوددهی در رشد ماهیان قره برون توسط برادران طهوری (۳)، اشاره نمود. علاوه بر آن بررسی‌های زیستی و غیر زیستی استخرهای پرورش بچه ماهیان خاویاری به منظور مطالعه در خصوص صفات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک آب و خاک توسط فدائی (۶) و بررسی طول و وزن و ضریب چاقی بچه ماهیان توسط فضل‌ی (۷) انجام شده است. بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای ماهیان خاویاری و آثار آن بر محیط زیست توسط آذری (۱) ارائه گردیده است. همچنین بررسی تعداد، کیفیت و نکات بهداشتی بچه ماهیان تولیدی مجتمع تکثیر و پرورش شهید رجائی و نیز شهید بهشتی و شادروان دکتر یوسف پور به ترتیب توسط یوسفیان (۱۱) و فدائی (۶) ارائه گردیده است.

اهداف چند گانه تحقیق حاضر شامل بررسی‌های ضریب چاقی، سرعت رشد، و شاخص سیری در بچه ماهیان و وضعیت غذائی استخرهای پرورشی بوده تا با توجه به نقش زمان و محیط پرورش ارزیابی دقیقی از وضعیت بچه ماهیان تولیدی در استخر خاکی فراهم آمده و مورد بررسی قرار گیرد.

دریای خزر مهمترین جایگاه زیستی و فراوانی خانواده تاس ماهیان می‌باشد و در این میان تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus* Borodin 1897) مهمترین ماهی خاویاری ایران را تشکیل می‌دهد. به علت تغییرات اکولوژیک محیط زیست و از بین رفتن محل‌های تخم‌ریزی تکثیر طبیعی آن به کلی متوقف یا به ندرت صورت می‌گیرد و لذا به منظور جبران و رفع این مشکل شیلات ایران هر ساله میلیون‌ها بچه ماهی خاویاری در استخرهای خاکی پرورش داده و پس از رسیدن به وزن متوسط ۲ تا ۳ گرم جهت بازسازی ذخایر به رودخانه‌های منتهی به دریای خزر رهاسازی می‌کند.

لارو تاس ماهی ایرانی پس از جذب کیسه زرده ابتدا در حوضچه‌های فایبر گلاس با غذای زنده شامل دافنی، آرتمیا و کرم سفید خرد شده تغذیه شده و سپس به استخرهای پرورشی منتقل می‌شود. وزن آنها در هنگام رهاسازی معمولاً ۷۰ تا ۸۰ میلی‌گرم است.

بچه تاس ماهی‌های ایرانی تا حصول وضعیت مطلوب که ۲/۵ تا ۳ گرم است در استخر خاکی نگهداری می‌گردند. مدت نگهداری بچه ماهی در استخر خاکی ۴۵ تا ۶۰ روز است.

در مباحث مربوط به پرورش ماهی در استخر با توجه به اینکه بچه ماهیان خاویاری صرفاً از غذای زنده استفاده می‌کنند لذا پرورش آنها در استخر وابسته به غذای طبیعی است و بارورسازی خاک استخر نقش کلیدی در تولید از طریق بارور نمودن آب را دارا می‌باشد (۱۲). فاکتورهای محیطی مانند درجه حرارت (۱۵) نیز در رشد ماهی نقش فراوانی دارند و از طرفی ترکیب و نوع غذای زنده با توجه به ارزش غذائی متفاوت آنها در ساختار بدن ماهی نقش مهمی دارند.

## مواد و روش‌ها

همزمان با شروع پروژه از تاریخ ۸۴/۱/۱ به منظور بررسی تغذیه‌ای، رشد و نمو بچه ماهیان نمونه برداری از ۶ استخر ۱/۵ هکتاری مجتمع شهید رجایی توسط تور ترال در دو محور قطری استخر انجام شد. نمونه برداری به صورت هفتگی در صبح انجام گرفته و در هر بار نمونه برداری تعداد ۳۰ تا ۱۰۰ عدد صید و مورد بررسی قرار گرفتند. در مجموع ۸۰۰-۵۰۰ عدد بچه ماهی از هر استخر در طول دوره پرورش بیومتری و سرعت رشد و نمو و وضعیت تغذیه بچه ماهیان بررسی گردید. علاوه بر آن جهت برآورد میانگین طول و وزن بچه ماهیان در هنگام رها سازی تعداد ۳۰۰-۱۵۰ عدد در هر بارگیری از هر استخر (در مجموع ۱۰۰۰-۷۰۰ عدد) نمونه برداری گردید. تعداد ماهیان رهاسازی شده در استخر مورد بررسی ۹۰-۸۰ هزار عدد بوده است.

## الف- بررسی رشد و نمو بچه ماهیان

بررسی‌های رشد و نمو بچه ماهیان با اندازه گیری طول و وزن آنها انجام گردید و با استفاده از نتایج طول و وزن بچه ماهیان ضریب چاقی هر یک از آنها محاسبه گردید (۱۷). همچنین با استفاده از میانگین وزن اولیه و وزن ثانویه، سرعت رشد هر یک از بچه ماهیان اندازه گیری شد (۵). هر یک از فرمول‌های استفاده شده، در زیر به تفکیک آورده شده است.

ضریب چاقی Condition factor (CF)

$$CF = [W/(L^3)] \times 100$$

W = وزن کل (گرم)

L = طول کل (سانتی متر)

$$C = [10 \cdot \log(w_2/w_1) - \log(w_2/w_1)] \times 100$$

C = سرعت رشد به درصد در شبانه روز

n = تعداد روزهای پرورش

w<sub>2</sub> = وزن نهایی بچه ماهی

w<sub>1</sub> = وزن ابتدایی بچه ماهی

## ب= بررسی تغذیه‌ای

به منظور تعیین شاخص سیری، نمونه برداری به صورت دوره‌ای انجام گرفت. ابتدا نمونه ماهی در داخل فرمالین ۴٪ فیکس شده سپس در فرصت مناسب از نمونه‌ها بیومتری به عمل آمد و کالبد گشایی بچه ماهیان بوسیله اسکالپل انجام گرفت. برای نشان دادن میزان تغذیه، شاخص معده (۱۴) و روده (۱۸) و با استفاده از فرمولهای زیر محاسبه گردید.

شاخص معده Gastro Somatic Index (GSI)

$$GSI = (Ws/Wc) \times 10000$$

Ws = وزن محتویات معده

Wc = وزن کل

۱۰۰۰۰ = ضریب واحد پرودسیمیل (برای اینکه اختلاف بر روی نمودار به راحتی قابل مشاهده و مقایسه و عداد صحیح باشد، نسبت Ws به Wc در عدد ۱۰۰۰۰ ضرب می‌شود).

شاخص روده (Intestine Content Index (ICI)

$$ICI = (Wg/Wc) \times 10000$$

Wg = وزن محتویات روده

Wc = وزن کل

۱۰۰۰۰ = ضریب واحد پرودسیمیل

## ج- بررسی‌های زیست‌شناسی و فیزیوشیمیایی

در این تحقیق علاوه بر نمونه برداری‌های معمول روزانه فیزیک و شیمیایی آب که برای کنترل اکسیژن، فیتوپلانکتون، pH، نیتريت و نیترات در مراکز پرورش انجام می‌گیرد، به منظور بررسی هفتگی وضعیت غذایی استخر و همزمان با نمونه برداری‌های بررسی تراکم و بیوماس زئوپلانکتون و بنتوز فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ثبت گردید.

## I- فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی

تقریباً کلیه فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. برای این منظور برای نمونه برداری اکسیژن محلول (DO) و BOD<sub>5</sub> از روش وینکلر (یدومتری) و در خصوص سایر فاکتورهای مورد بررسی نمونه‌ها در ظرف یک لیتری پلاستیکی جمع‌آوری شده و سریعاً به آزمایشگاه منتقل گردید. موارد مورد بررسی شامل pH، اکسیژن محلول، سختی کل، نیتريت، نیترات، فسفات، آمونیاک، اکسید کربن، درجه حرارت، کدورت بوده است. در بررسی‌های کیفیت آب روش نمونه برداری و انجام آزمایشات بر اساس روش‌های استاندارد هیدروشیمی برای تولیدات ماهی در حد امکانات آزمایشگاهی (۱۳) بوده است.

## II- نمونه برداری از زئوپلانکتونها

جهت نمونه برداری زئوپلانکتونی از تور مخروطی با چشمه ۵۵ میکرون و دهانه ۱۶ سانتی متر و طول ۳۵ سانتی متر استفاده گردید. میزان ۲۰۰ لیتر آب فیلتر و نمونه‌های جمع‌آوری شده و با لوپ با بزرگنمایی ۴۰X مورد بررسی قرار گرفت (۳).

ماقی نمونه با فرمالین ۴٪ جهت شمارش فیکس گردید و جهت شمارش و تعیین وضعیت جمعیت زئوپلانکتونی ۱ سی‌سی از نمونه را برداشته و در طی دو مرحله جداگانه با لام بوگارف شمارش و برحسب متر مکعب محاسبه گردید.

جهت وزن خشک، نمونه تغلیظ و خشک شده و سپس با تعیین درصد رطوبت وزن آن با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین گردید (۳).

## III - بررسی موجودات کف زی

نمونه برداری موجودات کف زی از بستر ۶ استخر در فاصله ۱۰ متری از چهار گوشه استخر و توسط بنتوزگیر (Ekman grab) با سطح دهانه ۲۶۳ سانتی متر مربع برداشته شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده از الک ۵۰۰ میکرون عبور داده شد و محتویات روی الک با فرمالین ۱۰٪ فیکس گردید و سپس میزان تراکم و زی توده (وزن تر) آنها تعیین گشت (۱۶).

## د- بررسی‌های آماری

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، فراوانی، میانگین و انحراف معیار

کلادوسر و سیکلوپس بوده است. درصد فراوانی کلادو سر و ناپلیوس آن در خصوص کل نمونه برداری ۵۶/۶ درصد می باشد که طعمه اصلی بچه ماهیان خاویاری را تشکیل می دهد که نسبت به سایر اقلام مصرف شده رقم بالایی را نشان می دهد (جدول ۵).

#### د- بررسی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب و خصوصیات زیستی استخر

##### I - بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب :

میانگین دمای آب و هوا در استخرهای مورد بررسی به ترتیب ۱۸ و ۲۰ درجه سانتیگراد بوده است. دامنه تغییرات آب و هوا در مدت مورد بررسی اختلاف معنی داری را نشان نداده است.  $(p > 0.05)$ . و همچنین دامنه تغییرات اکسیژن بین ۴/۳ الی ۱۲/۱۶ میلی گرم در لیتر در نوسان بوده است. دامنه تغییرات سایر فاکتورها به شرح ذیل بوده است:

میزان تغییرات  $CO_2$  بین ۰/۰۰ - ۱۴/۰۸ میلی گرم در لیتر، pH بین ۷/۷۴ - ۸/۵۴، سختی کل (T.H) بین ۱۸۰ - ۴۵۵، فسفات ( $PO_4^{3-}$ ) بین ۰/۰۸۴ - ۲/۴۳۰، نیترات ( $NO_3^-$ ) بین ۰/۲۶۹ - ۱/۶۴۴، نیتريت ( $NO_2^-$ ) بین ۰/۰۱۳ - ۱۴۱ و آمونیاک ( $NH_4^+$ ) بین ۰/۰۱۰۹ - ۰/۹۱۵ میلی گرم در لیتر در نوسان بوده است.

##### II - بررسی زئوپلانکتونهای استخرها

در بررسی بیولوژیکی ستون آب، زئوپلانکتونهای استخرها مورد بررسی قرار گرفت. گروههای عمده زئوپلانکتونی در استخرها شامل دافنی درشت، دافنی ریز، سیکلوپس و ناپلیوس سیکلوپس و روتیفر بوده است (جدول ۶). با گرم شدن هوا فراوانی روتیفر در استخرها به شدت کاهش یافت.

با توجه به اینکه بهار سال ۸۱ هوا سرد بود و آسمان منطقه عمدتاً ابری و بارانی بود، لذا تولید فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون استخرها

فاکتورهای شمارشی نمونه‌ها محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفته و آنالیز اطلاعات توسط برنامه SPSS.۱۱ تحت برنامه Windows انجام گرفت.

### نتایج

#### الف - بررسی رشد و نمو بچه ماهیان

اطلاعات مربوط به میانگین و انحراف معیار طول، وزن و ضریب چاقی و سرعت رشد بچه ماهیان خاویاری در جدول ۱ ارائه شده است. براساس جدول فوق ضریب چاقی در استخرهای مورد بررسی بین ۰/۳۲ تا ۰/۳۹ بوده است که در تمام استخرهای مورد بررسی کمتر از ۰/۴ بوده است.

#### ب- نتایج شاخص معده و ضریب چاقی بچه ماهیان

در طول دوره پرورش بررسی پر و خالی بودن معده و روده در جدول ۲ و اطلاعات مربوط به میانگین، انحراف معیار شاخص معده، شاخص روده و ضریب چاقی در طول دوره پرورش در جدول ۳ ارائه شده است. از مجموع بچه ماهیان مورد مطالعه ۲۴/۴ درصد آنها از غذای کافی استفاده نموده و دارای شاخص سیری بالاتر از ۴۰۰ بوده‌اند.

#### ج- بررسی غذای مصرفی

بررسی غذای مصرفی در طول دوره پرورشی نیز انجام گرفت و اطلاعات مربوط به درصد فراوانی کلادوسر، سیکلوپس، لارو پشه، شیرونومیده، استراکودا و لیپتستریا در معده بچه ماهیان خاویاری در جدول ۴ ارائه شده است. در بررسی‌ها مشخص گردید از ۱۸ مورد نمونه برداری در ۱۲ مورد درصد فراوانی کلادوسر بیشتر از سیکلوپس و لارو پشه شیرونومیده بوده است.

همچنین در سه مورد فراوانی سیکلوپس بیشتر از کلادوسر و لارو پشه شیرونومیده بوده است و در دو مورد درصد فراوانی شیرونومیده برابر با درصد فراوانی کلادوسر بوده است.

همچنین در مورد استخر ۵ درصد فراوانی شیرونومیده بیشتر از

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار، طول، وزن، وضعیت چاقی و سرعت رشد بچه ماهیان خاویاری

شماره استخر	طول چنگالی (cm)		وزن ثانویه (g)		وضعیت چاقی		دوره پرورش (زمان به روز)	سرعت رشد (%)	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار		میانگین	انحراف معیار
۱	۹/۲۷	۱/۲۲	۳/۱۲	۱/۱۱	۰/۳۷	۰/۰۸	۳۸	۱۶/۵۲	۱۷/۶۸
۲	۱۱/۵۵	۱/۲۴	۵/۳۸	۱/۰۹	۰/۳۹	۰/۰۵	۳۶	۸۸/۵۲	۹/۴۳
۳	۹/۹۹	۱/۳۹	۴/۰۱۵	۱/۵۱	۰/۳۸	۰/۰۸	۴۳	۲۵/۲۹	۱۶/۵۷
۴	۱۰/۰۸	۱/۳۰	۴/۱۲	۱/۳۱	۰/۳۸	۰/۰۵	۴۷	۷۷/۵۳	۱۴/۲۲
۵	۸/۲۸	۱/۵۰	۲/۳۱	۱/۲۳	۰/۳۸	۰/۰۶	۴۳	۳۴/۲۳	۲۱/۲۱
۶	۱۲/۵	۱/۴۳	۶/۴۸	۱/۸۰	۰/۳۲	۰/۰۳	۴۲	۵۵/۴۹	۱۳/۴

جدول ۲: تعداد و درصد بچه ماهیان خاویاری با شاخص سیری کمتر و بیشتر از ۴۰۰

شماره استخر	تاریخ نمونه برداری	شاخص سیری بالای ۴۰۰		شاخص سیری کمتر از ۴۰۰	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	۸۱/۲/۹	۹	۹۰	۱	۱۰
۱	۸۱/۲/۲۲	-	۰	۱۰	۱۰۰
۱	۸۱/۲/۲۵	-	۰	۱۰	۱۰۰
۲	۸۱/۲/۱	۸	۱۰۰	-	۰
۲	۸۱/۲/۱۱	-	۰	۹	۱۰۰
۲	۸۱/۲/۲۵	-	۰	۱۰	۱۰۰
۳	۸۱/۱/۲۶	-	۰	۹	۱۰۰
۳	۸۱/۲/۷	-	۰	۱۰	۱۰۰
۳	۸۱/۲/۱۶	۳	۳۳/۳	۶	۶۶/۷
۴	۸۱/۲/۸	-	۰	۹	۱۰۰
۴	۸۱/۲/۲۹	-	۰	۱۰	۱۰۰
۴	۸۱/۳/۸	۱	۱۰	۹	۹۰
۵	۸۱/۲/۲	۹	۹۰	۱	۱۰
۵	۸۱/۲/۱۱	-	۰	۱۰	۱۰۰
۵	۸۱/۲/۲۵	-	۰	۱۰	۱۰۰
۶	۸۱/۱/۲۷	۶	۶۰	۴	۴۰
۶	۸۱/۲/۹	۶	۶۰	۴	۴۰
۶	۸۱/۲/۲۲	۱	۱۲/۵	۷	۸۷/۵
جمع		۴۳	۲۴/۴	۱۳۰	۷۵/۶

داشته‌اند کرم‌های Oligochaeta نیز بجز یک استخر، در استخرهای دیگر مشاهده شده‌اند ولی موجودات دیگر هر کدام فقط در یک یا دو استخر دیده شده‌اند.

ضریب چاقی از فاکتورهای مهم تعیین خصوصیت کیفی بچه ماهیان خاویاری محسوب می‌شود زیرا آن دسته از بچه ماهیانی که دارای ضریب چاقی بالا بوده یعنی در رده خوب طبقه بندی می‌شوند. شانس زنده ماندن و رشد آنها بیشتر است. بچه تاس ماهی‌های ایرانی از لحاظ ضریب چاقی به ۴ گروه خوب (۰/۱۶ - ۰/۵) متوسط (۰/۴۹ - ۰/۴) ، ضعیف (۰/۳۹ - ۰/۳) و خیلی ضعیف (کمتر از ۰/۳) تقسیم می‌گردند (۹) ضریب چاقی ماهیان استخرهای مورد بررسی در رده متوسط قرار داشت. بنابراین راهکارهای افزایش ضریب چاقی و به عبارتی رشد مطلوبتر بچه ماهیان می‌باید مورد بررسی و راهکارهای آن به بخش تولید ارائه گردد. در ارتباط با بررسی ضریب چاقی بصورت دوره‌ای باید با توجه بیشتری به این نتایج نگریست. این بررسی نشان می‌دهد که بچه ماهیان در اوایل دوره پرورش یعنی در ابتدای معرفی به استخرها اغلب دارای شرایط چاقی مناسب ( بالاتر از ۰/۵) بوده ولی پس از معرفی به استخر با وجودیکه افزایش وزن و رشد دارند اما این رشد بیشتر به صورت افزایش طول بوده است به همین دلیل ضریب چاقی بتدریج در انتهای دوره کاهش یافته است.

در ابتدای دوره پرورش یعنی بلافاصله پس از معرفی بچه ماهیان به استخرها به دلیل آماده سازی ، وضعیت استخرها مطلوب می‌باشد لذا در ابتدای دوره پرورش کاهش ضریب چاقی بطور چشمگیری دیده نمی‌شود حتی در یک یا دو هفته اول در بعضی استخرها افزایش ضریب چاقی نیز وجود داشته و یا تغییری مشاهده نگردید اما با افزایش مدت دوره پرورش بتدریج روند نزولی در ضریب چاقی دیده شد که گاهی این روند به صورت کاهش شدید بوده در نتیجه با افزایش دوره پرورش بچه ماهیان ضعیف تر و لاغرتر شدند. در مورد شاخص معده و روده باید توجه داشت که این شاخص بیانگر وضعیت تغذیه‌ای بچه ماهیان در یک لحظه و یا مقطع خاصی از زمان می‌باشد اما ضریب چاقی برخلاف شاخص معده و روده نمایانگر وضعیت غذایی در کل دوره پرورش است (۱۷).

نتایج حاصل از بررسی تغذیه و شاخص سیری در طول دوره پرورش در سال ۸۱ نشان می‌دهد که از مجموع ۱۷۳ عدد بچه ماهی خاویاری مورد آزمایش فقط ۴۳ عدد دارای شاخص سیری بالای ۴۰۰ بوده یعنی ۲۴/۴ درصد از بچه ماهیان مورد آزمایش از غذای کاقی برخوردار بوده‌اند ۷۵/۶ درصد از بچه ماهیان مورد آزمایش از تغذیه مناسبی برخوردار نبوده‌اند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در اکثر استخرهای بچه ماهیان، در

متوسط بوده است. میانگین وزن خشک زئوپلانکتون استخر ۶ بیشترین میزان را در بین استخرهای نمونه برداری شده داشته و به ۲۱/۸۸ گرم در متر مکعب بوده است. رنگ آب استخرها در تمام طول دوره بصورت سبز، سبز زیتونی، سبز شیرینی یا سبز قهوه‌ای دیده شده است. شفافیت استخرها از ۲۰ سانتیمتر تا ۶۰ سانتیمتر بوده است.

### III- بررسی موجودات کف زی در استخرهای خاکی

اطلاعات مربوط به بنتوز استخرهای نمونه برداری شده بر اساس جدول ۷ نشان داده شده است. بیشترین زی توده بنتوز در استخر ۳ برابر ۸/۵ گرم در متر مربع محاسبه گردید. بررسی موجودات مختلف نشان می‌دهد که خانواده Chironomidae و راسته Ostracoda در همه استخرها حضور

جدول ۳: میانگین شاخص سیری، ضریب چاقی و انحراف معیار بچه تاس ماهی‌های ایرانی در طول دوره پرورش در استخرهای خاکی

شماره استخر	تاریخ ورود لارو ۸۱/۱/۷	تاریخ نمونه برداری	شاخص معده		شاخص روده		ضریب چاقی	
			انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
۱	۸۱/۱/۱۷	۸۱/۲/۹	۵۰۰	۱۰۵/۹	۴۷/۴۲	۱۳۰	۰/۵۴	۰/۰۰۶
۱	۸۱/۱/۱۷	۸۱/۲/۲۲	۱۰۸	۲۸/۴۸	۲۲/۲۶	۱۲۱	۰/۴۶	۰/۰۰۳
۱	۸۱/۱/۱۷	۸۱/۲/۲۵	۱۲۲	۱۲/۹	۳۴/۷	۱۰۲	۰/۴۶	۰/۰۰۵
۲	۸۱/۱/۱۹	۸۱/۲/۱	۷۴۸	۱۵۷/۳	۸۳	۱۶۷	۰/۵۷	۰/۰۰۶
۲	۸۱/۱/۱۹	۸۱/۲/۱۱	۲۱۳	۳۸/۹	۴۷	۱۵۳	۰/۵۰	۰/۰۰۷
۲	۸۱/۱/۱۹	۸۱/۲/۲۵	۱۲۰	۷۴/۸	۸۱/۵	۱۳۸	۰/۴۲	۰/۰۰۵
۳	۸۱/۱/۸	۸۱/۱/۲۶	۱۷۵	۱۰۶/۶	۴۳/۴	۱۲۹	۰/۵۱	۰/۰۰۵
۳	۸۱/۱/۸	۸۱/۲/۷	۱۵۴	۳۱/۷	۲۷/۹	۱۱۷	۰/۴۲	۰/۰۰۴
۳	۸۱/۱/۸	۸۱/۲/۱۶	۳۱۳	۱۳۳/۰۶	۴۳/۸	۱۲۳	۰/۴۴	۰/۰۰۴
۴	۸۱/۱/۲۶	۸۱/۲/۸	۲۱۲	۳۶/۶	۴۴/۸	۱۵۹	۰/۵۵	۰/۰۰۲
۴	۸۱/۱/۲۶	۸۱/۲/۲۹	۲۱۳	۶۹/۱۷	۳۳/۱	۱۰۷	۰/۴۳	۰/۰۰۴
۴	۸۱/۱/۲۶	۸۱/۳/۸	۲۹۳	۷۹/۹	۲۰/۲	۹۱	۰/۴۵	۰/۰۰۲
۵	۸۱/۱/۱۹	۸۱/۲/۲	۵۳۷	۱۰۶/۲	۳۵/۵	۱۱۷	۰/۵۳	۰/۰۰۷
۵	۸۱/۱/۱۹	۸۱/۲/۱۱	۲۱۸	۴۷/۲	۳۴/۳	۱۴۱	۰/۵۴	۰/۰۰۴
۵	۸۱/۱/۱۹	۸۱/۲/۲۵	۱۳۳	۱۰۵/۷	۷۳/۷	۱۰۴	۰/۴۱	۰/۰۰۴
۶	۸۱/۱/۱۵	۸۱/۱/۲۷	۴۴۲	۷۶/۱	۳۷/۹	۲۲۵	۰/۵۵	۰/۰۰۶
۶	۸۱/۱/۱۵	۸۱/۲/۹	۴۶۳	۲۱۰	۲۳	۱۲۳	۰/۴۹	۰/۰۰۶
۶	۸۱/۱/۱۵	۸۱/۲/۲۲	۲۲۵	۱۷۴/۵	۱۴/۲۸	۱۵۶	۰/۴۲	۰/۰۰۵
میانگین			۲۸۸/۲۷	۸۸/۶۱	۴۱/۵۴	۱۳۳/۵	۰/۴۸	۰/۰۰۴

در ارتباط با درصد فراوانی طعمه‌های صید شده توسط بچه ماهیان خاویاری طبق نظریه Hureau از طعمه‌های مختلفی که در استخر وجود دارد و بچه ماهیان دریافت می‌نمایند، چنانچه طعمه خورده شده توسط بچه ماهی ۵۰٪ یا بیشتر باشد به‌عنوان طعمه اصلی و چنانچه بین ۱۰٪ تا ۵۰٪ باشد به‌عنوان طعمه فرعی یا ثانوی و در صورتی که از ۱۰٪ پایین‌تر باشد به‌عنوان طعمه اتفاقی عنوان می‌گردد (۸) نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که در کل نمونه‌ها درصد فراوانی کلادوسرها و ناپلیوس آن ۵۹/۷۳٪، طعمه اصلی بچه ماهیان خاویاری را تشکیل می‌دهد. نتایج این تحقیق با مطالعات گزارش شده توسط قزل (۸) مطابقت دارد که عمده غذای ماهیان خاویاری در استخر را دافی

اوایل دوره پرورش، بدلیل آماده سازی، وضعیت استخرها در ابتدای معرفی بچه ماهیان مطلوب می‌باشد و اکثر بچه ماهیان نمونه برداری شده دارای وضعیت تغذیه‌ای مناسب بوده ولی بتدریج که به انتهای دوره پرورش نزدیک می‌شویم کاهش شدیدی را در شاخص معده و روده مشاهده می‌نماییم. افزایش شاخص سیری در اوایل دوره پرورش و همزمانی آن با افزایش ضریب چاقی این چنین نتیجه گیری می‌شود که چون در اوایل دوره پرورش غذای کافی و مناسب در اختیار ماهیان قرار دارد. ضریب چاقی بالا است ولی با کاهش غذا، شاخص سیری کاهش شدیدی پیدا کرده و در نتیجه ضریب چاقی نیز در انتهای دوره کاهش یافته است

جدول ۴: درصد فراوانی کلادوسرا، سیکلوپس، ناپلیوس، لارو پشه شیرونومیده، استراکودا و لپتوستریا در معده بچه ماهیان خاویاری

شماره استخر	تاریخ نمونه برداری	درصد فراوانی کلادوسرا		درصد فراوانی سیکلوپس در معده	درصد فراوانی شیرونومید در معده	درصد فراوانی استراکودا در معده	درصد فراوانی لپتوستریا در معده
		بالم	جوان				
۱	۸۱/۲/۱۹	٪ ۹۶/۸	٪ ۲/۱	-	٪ ۱/۰۶	-	-
	۸۱/۲/۲۲	٪ ۶۲/۵	-	٪ ۲۵	٪ ۱۲/۵	-	-
	۸۱/۲/۲۵	٪ ۵۸/۶	-	٪ ۲۷/۵	٪ ۶/۸	٪ ۶/۸	-
۲	۸۱/۲/۱	٪ ۵۰	-	-	٪ ۵۰	-	-
	۸۱/۲/۱۱	٪ ۹۶/۶	-	٪ ۳/۳	-	-	-
	۸۱/۲/۲۵	٪ ۹۴/۶	-	٪ ۵/۳	-	-	-
۳	۸۱/۱/۲۶	٪ ۵۶/۶	٪ ۱۱/۶	٪ ۳۱/۶	-	-	-
	۸۱/۲/۷	٪ ۵	-	٪ ۹۵	-	-	-
	۸۱/۲/۱۶	٪ ۴۷/۲	۲۰/۸	٪ ۳۰/۰۶	٪ ۱/۸۴	-	-
۴	۸۱/۲/۱۸	٪ ۹۷/۲	-	٪ ۲/۷	-	-	-
	۸۱/۲/۲۹	٪ ۹۰/۹	٪ ۲/۲۷	-	٪ ۶/۸	-	-
	۸۱/۳/۱۸	٪ ۷۷/۳	٪ ۱۹/۷	٪ ۲/۷۲	٪ ۰/۲۲	-	-
۵	۸۱/۲/۲	٪ ۲۵	-	-	٪ ۷۵	-	-
	۸۱/۲/۱۱	٪ ۸۹/۴	-	٪ ۷/۸	٪ ۲/۶۳	-	-
	۸۱/۲/۲۵	٪ ۲۷/۲	-	٪ ۶۳/۶	٪ ۹/۰۹	-	-
۶	۸۱/۱/۲۷	٪ ۸۳/۷	٪ ۲/۳	٪ ۲/۳	٪ ۱۱/۶	-	-
	۸۱/۲/۱۹	٪ ۹۸/۵	٪ ۰/۷۰	٪ ۰/۷۰	-	-	-
	۸۱/۲/۲۲	٪ ۷۵	-	٪ ۶/۸	٪ ۱۸/۱۸	-	-

تشکیل داده است.

پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب در طول دوره پرورش در کلیه استخرها در دامنه استاندارد و کمتر از حد بحرانی قرار داشت. این امر به دلیل نظارت دائمی کارشناسان مزرعه و کنترل این پارامترها با هوادهی استخرها و یا تعویض آب رودخانه و چاه صورت می‌گیرد.

تغذیه بچه ماهی از دوجنبه به شرایط محیطی و شرایط آب و هوایی بستگی دارد. اول، از لحاظ ایجاد شرایط مناسب برای تولیدات اولیه استخر و دوم، ایجاد شرایط مناسب فیزیولوژیکی برای خود ماهی است. با توجه به اینکه حد مطلوب درجه حرارت برای زیست بچه ماهیان خاویاری ۲۱-۱۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (۱۰) و با توجه به اینکه درجه حرارت استخر بیش از ۲۱ درجه حرارت نرسید لذا درجه حرارت آب حد مناسب پرورش بچه ماهی خاویاری بوده است. ولی از جنبه دیگر تولیدات اولیه استخر برای رشد ماهی کافی نبوده و عبارتی فیتوپلانکتون لازم را برای رشد موجودات زنده استخر مثل زئوپلانکتونها وجود نداشته است. شفافیت بالا در بعضی از استخرها احتمالاً می‌تواند به دلیل برخی از فاکتورهای محیطی مانند ابری و بارانی بودن هوا (براساس نتایج این تحقیق) و یا عدم استفاده به موقع و کافی کود که برای افزایش توان باروری استخر و یا عدم

آیش و آماده سازی استخر که نتیجه آن پایین بودن تولیدات استخر را سبب می‌گردد باشد. متوسط بیوماس کل زئوپلانکتون در سال ۱۳۷۹ در استخر کارگاه سیاهکل ۵/۸ گرم در متر مکعب و در استخر شهید بهشتی ۱۶/۵ گرم در متر مکعب (۶) و در سال تحقیق در مجتمع شهید رجایی ۱۰/۵ گرم در متر مکعب بوده و در استخرهای مورد بررسی ۱۱/۱۵ بوده است. در مجتمع شهید بهشتی مجموع بیوماس سیکلوپس و ناپلیوس آن حدود ۸۴٪ از بیوماس کل را تشکیل داده بود و این در حالیست که گونه‌های فوق درصد بسیار کمی از محتویات غذایی معده بچه ماهیان را تشکیل می‌دادند که خود دلیلی بر مطلوب نبودن این طعمه‌ها برای تغذیه است (۶) در حالیکه در مجتمع شهید رجایی (۱۱) و در این تحقیق در استخرهای مورد بررسی در مجموع کل بیوماس، سیکلوپس و ناپلیوس آن به ترتیب ۲۸ و ۱۱/۸۴ درصد را تشکیل داده است.

تحقیقات به عمل آمده نشان می‌دهد که تنوع موجودات کفزی در استخرهای مورد بررسی کم بوده ولی خانواده Chironomidae و Ostracoda که از لحاظ تغذیه برای بچه ماهی خاویاری بسیار مهم هستند در تمام استخرهای مورد بررسی حضور داشتند و حدود ۶۰ درصد موجودات کف زی استخرها را شامل گردند. نکته حائز اهمیت

جدول ۵- تعداد و درصد غذای زنده مصرفی در استخرهای خاکی پرورش بچه ماهیان خاویاری

طعمه‌های موجود در معده	تعداد	درصد
کلادوسر	۱۳۵۷	۷۳/۹۲
کلادوسر جوان (ناپلیوس)	۷۵	۴/۰۸
شیرونومید	۶۰	۳/۲۶
سیکلوپس	۲۸۴	۱۵/۴۷
استراکودا	۲۴	۱/۳۰
لیتوسریا	۳۶	۱/۹۶
جمع	۱۸۳۶	۱۰۰

جدول ۶: تراکم و بیوماس زئوپلانکتون استخرها و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخر

استخر	دمای آب °C	O <sub>2</sub> mg×m <sup>-3</sup>	pH	کدورت cm	عمق cm	دافنی ریز تعداد m <sup>3</sup>	دافنی درشت تعداد m <sup>3</sup>	ناپلیئوس تعداد m <sup>3</sup>	سیکلوپس تعداد m <sup>3</sup>	روتیفر تعداد m <sup>3</sup>	وزن خشک g×m <sup>-3</sup>
۱	۱۸/۶۳ (±۱/۵۰)	۷/۲۵ (±۱/۴۸)	۸/۴۵ (±۰/۳۷)	۳۹/۵۰ (±۱۳/۳۳)	۱۳۵/۷۵ (±۱۵۵/۵)	۲۱/۰۰ (±۱۷/۳۴)	۳۴/۲۵ (±۵۷/۹۵)	۲۵/۷۵ (±۲۳/۸۲)	۷۹/۵۰ (±۱۱/۹۰)	۱۳/۲۵ (±۲۳۶/۹)	۱۱/۲ (±۱۶/۴)
۲	۱۷/۷۳ (±۱/۸۱)	۷/۷۰ (±۱/۳۲)	۸/۲۷ (±۰/۱۲)	۲۵/۰۰ (±۵/۰۰)	۱۵۵/۰۵ (±۲۷/۸۴)	۲۷/۳۳ (±۱۵/۰۱)	۳۹/۰۰ (±۴۴/۳۱)	۸/۶۷ ۰/۵۸	۳۵/۰۰ (±۳۳/۴۱)	۱۹/۰۰ (±۹/۹۰)	۱۱/۳۵ (±۹/۵۸)
۳	۱۸/۷۸ (±۱/۷۸)	۸/۱۰ (±۱/۵۶)	۸/۴۰ (±۰/۳۸)	۳۷/۰۰ (±۱۸/۶۵)	۱۷۱/۲۵ (±۱۴/۳۶)	۱۲/۲۵ (±۹/۵۴)	۴/۷۵ (±۴/۱۱)	۸/۲۵ ۶/۳۴	۱۳۴/۷۵ (±۷۲/۷۸)	۵۳/۷۵ (±۴۵/۰۴)	۵/۸۴ (±۳/۲۹)
۴	۱۷/۶۵ (±۱/۶۱)	۸/۸۰ (±۱/۵۶)	۸/۴۳ (±۰/۲۹)	۵۳/۲۵ (±۵/۳۸)	۱۹۸/۷ (±۲/۵۰)	۱۷/۷۵ (±۱۶/۱۳)	۹/۰۰ (±۷/۳۹)	۶۵/۴ ۱۲۶/۰	۲۱۱/۰۰ (±۲۳۹/۴۰)	۴۷/۰۰ (±۶۶/۴۷)	۹/۵۸ (±۹/۳۱)
۵	۱۸/۵۴ (±۱/۴۱)	۸/۲۳ (±۵/۰۰)	۸/۳۰ (±۰/۳۴)	۳۹/۸۰ (±۸/۶۷)	۱۸۰/۰ (±۲۲/۶۴)	۴۱/۶۰ (±۴۸/۶۸)	۱۶/۲۵ (±۱۵/۳۱)	۲۴/۰۰ ۲۸/۹۹	۵۹/۸۰ (±۶۲/۲۴)	۲۶/۶۷ (±۲۵/۴۰)	۷/۱۶ (±۶/۹۹۴)
۶	۱۸/۱۳ (±۱/۵۰)	۴/۲۰ (±۰/۵)	۸/۳۳ (±۰/۲۱)	۲۶/۰۰ (±۵/۲۹)	۱۷۶/۶ (±۲/۸۹)	۵۵/۶۷ (±۳۲/۶۲)	۶۱/۰۰ (±۲۳/۴۳)	۱۳/۶۷ ۱۷/۰۱	۵۵/۳۳ (±۴۸/۱۹)	۲/۰۰ (±۰/۴۰)	۲۱/۸۸ (±۱۳/۱)

خوشبختانه زیتوده خانواده صدفاها، Physidae و Limnidae، به مقدار بسیار کم در استخرها دیده شد و با توجه به عدم ارزش غذایی آنها در تغذیه بچه ماهیان نکته مثبتی در شرایط کیفی استخر محسوب می‌شود. در مطالعاتی که بر روی استخرهای مجتمع شهید بهشتی و شادروان یوسف پور در سال ۱۳۷۹ بعمل آمد میانگین زی توده موجودات کف زی کمتر از ۱ گرم در متر مربع برآورد شد. از آنجایی که ضریب چاقی در ارتباط مستقیم زی توده زئوپلانکتونی و موجودات کفزی است (۹) بنابراین یکی از دلایل کاهش ضریب چاقی در دو مجتمع شهید بهشتی و سیاهکل را می‌توان به عدم دسترسی و یا عدم تغذیه بچه ماهیان خاویاری از موجودات کف زی از جمله شیرونومیده دانست (۶). با توجه به آنچه که بیان گردید، مدیریت آماده سازی استخر، مهمترین عامل در پرورش بچه ماهیان خاویاری در استخرهای خاکی است. آیش استخر، آهک دهی و کوددهی در زمان‌های مناسب شرایط را بخوبی برای رشد دافنی و شیرونومیده که غذای اصلی بچه

آن است که استخرهای جدید مجتمع تکثیر و پرورش که مورد بررسی قرار گرفتند دارای زی توده کمتر از ۵ گرم در متر مربع بوده اند. طبق مطالعات گزارش شده توسط قزل (۸)، زی توده استخر نباید کمتر از ۷ گرم در متر مربع باشد و در کمتر از ۵ رشد بچه ماهیان مطلوب نخواهد بود. لذا استخرهای جدید شرایط ایده آل پرورش را دارا نبودند. کمترین زی توده در استخر ۴ و ۶ دیده می‌شود که به ترتیب ۲ و ۲/۴ گرم در متر مربع زی توده آنها بود و با توجه به جدول ضریب چاقی مشاهده می‌شود که کمترین ضریب چاقی نیز متعلق به این دو استخر است (۰/۳۸ و ۰/۳۲) و لذا رابطه مستقیم بین ضریب چاقی و میزان زی توده استخر وجود دارد. عدم باروری استخر ممکن است به زمان آبیگری با استفاده از کودهای معدنی در زمان مناسب ربط داشته باشد زیرا کوددهی با استفاده از کودهای معدنی در تولید بنتوزها مؤثر بوده (۳) و بویژه کوددهی یا نیتروژن و فسفر زی توده کف زیان را در استخر افزایش می‌دهد (۱۱).



جدول ۷ - میانگین میزان تراکم ( تعداد در متر مربع ) و زی توده ( میلی گرم در متر مربع ) موجودات بنسبک در استخرهای مختلف پرورش بچه ماهیان خاوباری

میانگین زی توده	استخر ۶		استخر ۵		استخر ۴		استخر ۳		استخر ۲		استخر ۱		شماره استخر خانواده	راسته
	تراکم	زی توده	تراکم	زی توده	تراکم	زی توده	تراکم	زی توده	تراکم	زی توده	تراکم	زی توده		
۱۹۱۱۴	۱۹۸۳	۳۸	۷۶	۳۸۷۸	۱۱۷۹	۱۹۷۷	۱۱۰۳	۴۶۷۶	۷۲۲۴	۱۵۲	۹۵۱	۷۹۰	۱۳۶۹	CHIRONOMIDAE
۱۳	۵۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷۶	۳۰۴	CERATOPOGONIDAE
۱	۶	۰	۰	۰	۰	۸	۳۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	ELMIDAE
۱۱۴	۳۸	۲۲۸	۳۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۵۶	۱۹۰	۰	۰	HYDROPHILIDAE
۳	۶	۰	۰	۰	۰	۱۹	۳۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	HYDROPSYCHIDAE
۲۷۲	۵۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹۱۲	۲۲۸	۷۲۲	۷۶	۰	۰	PHYSIDAE
۶۰	۱۹	۱۹	۳۸	۰	۰	۰	۰	۳۴۲	۷۶	۰	۰	۰	۰	LIMNAEIDAE
۱۱۷۲	۲۴۳۳	۴۵۶	۱۳۶۹	۴۵۶	۸۷۴	۷۶	۱۵۲	۵۳۲	۲۰۱۵	۲۰۵۳	۴۲۹۶	۳۴۶۰	۵۸۹۳	OSTRACODA
۱۰۹۶	۲۹۲۱	۱۶۷۳	۱۵۹۷	۳۸	۲۶۶	۰	۰	۲۰۵۳	۳۸۷۸	۱۹۳۹	۸۹۷۳	۸۷۴	۲۸۱۳	OLIGOCHAETA
۴۶۴۶	۷۵۰۹	۲۴۱۴	۳۱۱۸	۴۳۷۲	۲۳۱۹	۲۰۸۰	۱۳۳۱	۸۵۱۶	۱۳۴۲۱	۵۲۲۳	۱۴۴۸۶	۵۱۷۱	۱۰۳۷۹	جمع

میانگین	زی		تراکم		توده		تراکم		توده		تراکم		توده		تراکم		توده		خانواده	شماره استخر	راسته
	توده	تراکم	توده	تراکم	توده	تراکم	توده	تراکم	توده	تراکم	توده	تراکم	توده	تراکم	توده	تراکم	توده	تراکم			
۱۹۸۳	۱۹۱۴	۳۸	۷۶	۳۸۷۸	۱۱۷۹	۱۹۷۷	۱۱۰۳	۴۶۷۶	۷۲۲۴	۱۵۲	۹۵۱	۷۹۰	۱۳۶۹	CHIRONOMIDAE	DIPTERA						
۵۱	۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷۶	۳۰۴	CERATOPOGONIDAE	DIPTERA						
۶	۱	۰	۰	۰	۰	۸	۳۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	ELMIDAE	COLEOPTERA						
۳۸	۱۱۴	۲۲۸	۳۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۵۶	۱۹۰	۰	۰	HYDROPHILIDAE	COLEOPTERA						
۶	۳	۰	۰	۰	۰	۱۹	۳۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	HYDROPSYCHIDAE	TRICHOPTERA						
۵۱	۲۷۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹۱۲	۲۲۸	۷۲۲	۷۶	۰	۰	PHYSIDAE	MOLLUSCA						
۱۹	۶۰	۱۹	۳۸	۰	۰	۰	۰	۳۴۲	۷۶	۰	۰	۰	۰	LIMNAEIDAE	MOLLUSCA						
۲۴۳۳	۱۱۷۲	۴۵۶	۱۳۶۹	۴۵۶	۸۷۴	۷۶	۱۵۲	۵۳۲	۲۰۱۵	۲۰۵۳	۴۲۹۶	۳۴۶۰	۵۸۹۳		OSTRACODA						
۲۹۲۱	۱۰۹۶	۱۶۷۳	۱۵۹۷	۳۸	۲۶۶	۰	۰	۲۰۵۳	۳۸۷۸	۱۹۳۹	۸۹۷۳	۸۷۴	۲۸۱۳		OLIGOCHAETA						
۷۵۰۹	۴۶۶۶	۲۴۱۴	۳۱۱۸	۴۳۷۲	۲۳۱۹	۲۰۸۰	۱۳۳۱	۸۵۱۶	۱۳۴۲۱	۵۳۳۳	۱۴۴۸۶	۵۱۷۱	۱۰۳۷۹		جمع						

ماهی را فراهم می‌سازد، می‌باشد.

### منابع مورد استفاده

مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی. مترجم یونس عادل. ۷۲ صفحه.

۱۰ - کهنه شهری، م.، آذری تاکامی، ق. ۱۳۵۳؛ تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۹۶ صفحه.

۱۱ - یوسفیان، م.، نظری، ر. مخدومی، ج.، قیاسی، م. ۱۳۸۰؛ پایش کمی و کیفی و بهداشتی بچه ماهیان خاویاری در مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید رجائی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۱۱۵ صفحه.

12- Boyd, C.E. 1990; Water quality in pond for aquaculture. Auburn, University/Alabama, Agricultural Experiment Station. Elsevier Science Publisher B.V. Netherland. P. 318.

13- Clescert. LS. Greenberg. AE., Trussell. R.R., 1989; Standard methods for the examination of water and waste water, American Public Health Association, edition. P. 1094.

14- Desia, V. R. 1970; Studies on the fishery and biology of tortor (Hamilton) from river Narmada. Journal of Inland fish. S.C. Inland. No. 2, pp. 101-102.

15 - Konstantinov, A.S. Idanovich. V.V. and A.M. Sholohov 1997; Growth and physiological state of sturgeons juvenile under temperature oscilation. pp. 1-12.

16- Needham, J. G. and Needham, P. R. 1962; A guide to the study of fresh-water biology. Holden-day. Inc./ San Francisco. 107 P.

17 - Saborowsk, R. and Buchholz, F. 1996; Annual changes in the nutritive state of North sea. dab. Jornal of Fish Biology. No. 49, pp.173-194.

18 - Shorgin, A.A., 1952; Feeding and food relation of Caspian fish food industry. Moscow. pp, 276.

۱ - آذری، و. پ. ۱۳۷۲؛ بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای ماهیان خاویاری و اثرات آن بر محیط زیست. ۹۵ صفحه.

۲ - باباخانی، خ. ۱۳۶۵؛ بررسی تغذیه بچه ماهی خاویاری در استخرهای پرورش ماهی خاویاری در استخرهای پرورش ماهی سد سنگر. پایان نامه دکتری دامپزشکی دانشگاه تهران به راهنمایی دکتر قباد آذری. ۱۵۴ صفحه.

۳ - برادران طهوری، ه. ۱۳۷۳؛ تاثیر کوددهی بر رشد ماهی قره برون (ارائه شرایط بهینه در استخرهای تاس ماهیان از لحاظ پلانکتون و بنتوز. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال، دانشکده علوم دریائی. ۱۰۴ صفحه.

۴ - جیران، آ. ۱۳۸۰؛ بررسی تغذیه طبیعی ماهی قره برون (*Acipenser persicus*) در استخرهای خاکی از مرحله بچه ماهی نوس تا انکشت قد. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه اسلامی واحد لاهیجان، راهتمائی دکتر قباد آذری. ۱۰۸ صفحه.

۵ - عباسعلی زاده، ع. ۱۳۷۴؛ گزارش ۶ ماهه اول سال ۱۳۷۴، پرورش ماهیان خاویاری آبهای داخلی: پروژه پرورش گوشتی ماهیان خاویاری، کارگاه تکثیر و پرورش شهید بهشتی. صفحه ۱۲-۲۸

۶ - فدائی، ب.، علیزاده، م.، رضاپور، ع.ج.ر.، چوبیان، ف.، رمضان پور، ز.، پزند. ذ.، حدادمقدم، ک.، ارشد، ع.، شناور، ع.، سیفزاده، م.، جلیل پور، ج.، خوش قلب، ب.م.ر.، توکلی، م.، جوشیده، ه. ۱۳۷۹؛ بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان خاویاری از مرحله تکثیر تا رها کرد. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری. ۲۲۷ صفحه.

۷ - فضلی، ح. ۱۳۷۸؛ بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان رها سازی شده در رودخانه‌های استان‌های مازندران و گلستان. ۱۱۱ صفحه.

۸ - قزل، و. ع. ۱۳۷۳؛ بررسی رژیم غذایی طبیعی بچه ماهیان فیلماهی *Huso huso* در استخرهای خاکی. ۸۰ صفحه.

۹ - کروپی، و. ۱۳۷۴؛ دوره آموزشی بیوتکنیک پرورش ماهیان خاویاری.

