Journal of Fisheries Science and Technology. 2018;7(1):1-7

Growth Characteristics and Nutritional Strategies of *Luciobarbus capito* in Reservoir behind the Shahid Rajaee Dam of Sari, Iran

ARTICLE INFO

Article Type
Original Research

Authors
Naderi Jolodar M.* *PhD*,
Roohi A.[1] *PhD*,
Ebrahimzadeh M.[1] *MSc*

How to cite this article
Naderi Jolodar M, Roohi A, Ebrahimzadeh M. Growth Characteristics and Nutritional Strategies of *Luciobarbus capito* in Reservoir behind the Shahid Rajaee Dam of Sari, Iran. Journal of Fisheries Science and Technology. 2018;7(1):1-7.

ABSTRACT

Aims Being important both economically and in terms of protection, *Luciobarbus capito* is at risk of extinction. There are very few studies about the fish of Shahid Rajaee dam and the Tajan River. A significant number of *Luciobarbus capitos* is present in the dam and upstream. The present study was conducted with the aim of evaluating the growth characteristics and nutritional strategies of *Luciobarbus capito* in reservoir behind the Shahid Rajaee dam, Sari.
Materials & Methods The present experimental study was carried out on 180 *Luciobarbus capitos* in Shahid Rajaee dam, Sari during 4 seasons of 2014 to 2015. The samples were fixed in formalin 10% and the biological and nutritional factors related to growth were investigated. The data were analyzed with SYSTAT 9 and Excel 2003 software.
Findings The sex ratio of males to females was 1.14/1. The growth pattern of this allometric species was negative (w=0.015×L2.888; b=2.888). In males, allometric was positive and in females, allometric was negative. The mean length and weight of male and female had a significant difference ($p<0.05$), and the relationship between length and weight in fish was progressive. This species approaches the maximum predicted length with a growth rate of 0.1; the maximum estimated length for fish was 138.6 cm. Nutritional behavior index for under 4 years group showed a herbal diet (RLG=2.4±0.1) and, after puberty, it was inclining to a whole foods diet (RLG=1.2±0.6).
Conclusion The allometric growth pattern is a negative for *Luciobarbus capito*, and in all seasons, it has a whole foods diet.

Keywords Growth; Diet; *Luciobarbus capito*

*Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran
[1]Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran

Correspondence
Address: Caspian Sea Ecology Institute, Ministry of Jihad-e-Agriculture Ministry of Education and Research, Khazar Boulevard, Sari, Iran. Post Box: 961
Phone: +98 (11) 33462498
Fax: +98 (11) 33462495
naderi_j@yahoo.com

Article History
Received: April 9, 2016
Accepted: January 13, 2018
ePublished: March 20, 2018

CITATION LINKS

[1] Management of water quality in lakes and rivers [2] Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries [3] Fish pecies Atlas of South Caspian Sea Basin (Iranian Waters) [4] Fresh water fishes [5] Impact of agricultural activities on pesticides diazinon concentrations in Tajan River [6] Impacts of Shahid Rajaii Dam on genetic variation and differentiation Capoeta capoeta gracilis, in Tajan River using RAPD fingerprinting [7] The effect of human activity on the accumulation of heavy metals in Tajan River in Mazandaran Province [8] Environmental effects of Shahid Rajai's dam on aquatic fauna [9] Age, growth and feeding habits of fish Leuciscus cephalus in Tajan River [10] Methods for assessment of fish production in fresh waters [11] Age and growth of the mudskipper Boleophthalmu spectinirostris in Ariake Bay [12] Fresh Water Biology [13] Gut of carnivorous and herbivorous fishes in relation to their food at different stages of life [14] Feeding and nutritional interrelations of fish in the Caspian Sea [15] A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data-modification of the Costello (1990) method [16] Biodiversity of fishes of the southern basin of the Caspian Sea [17] Freshwater fishes of Iran [18] River ecology [19] Biometric studies on three Barbus species from Basrah waters; Basrah, Iraq [20] Habitat complexity and coral reef fish diversity and abundance on Red Sea fringing reefs [21] Biological study of the cyprinid fish, Barbus luteus (Heckel) in Garma marshes, Iraq [22] Fish physiology

Copyright© 2018, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-10]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.7.1.2.7]

ویژگی‌های رشد و استراتژی تغذیه‌ای سس‌ماهی بزرگ‌سر در مخزن پشت سد شهیدرجایی ساری

مهدی نادری جلودار* PhD
پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
ابوالقاسم روحی PhD
پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
مجید ابراهیم‌زاده MSc
پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

چکیده
اهداف: سس‌ماهیان بزرگ‌سر در معرض خطر انقراض قرار دارند که هم به لحاظ اقتصادی و هم به لحاظ حفاظتی دارای اهمیت هستند. درباره ماهیان سد شهیدرجایی ساری و رودخانه تجن مطالعات بسیار کمی صورت گرفته است. جمعیت قابل توجهی از سس‌ماهی بزرگ‌سر در سد و بالادست آن حضور دارند. پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های رشد و استراتژی تغذیه‌ای سس‌ماهی بزرگ‌سر در مخزن پشت سد شهیدرجایی ساری انجام شد.
مواد و روش‌ها: این پژوهش تجربی، روی ۱۸۰ قطعه سس‌ماهی بزرگ‌سر موجود در سد شهیدرجایی ساری طی چهار فصل سال‌های ۹۴-۱۳۹۳ اجرا شد. نمونه‌ها در فرمالین ۱۰% تثبیت شدند و فاکتورهای زیستی و تغذیه‌ای مرتبط با رشدونمو مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزارهای SYSTAT 9 و Excel 2003 صورت گرفت.
یافته‌ها: نسبت جنسی نر به ماده ۱/۱۴ به ۱ بود. الگوی رشد این گونه آلومتریک منفی بود (L2.888015/0=w×؛ b=۲/۸۸۸). در جنس نر آلومتریک مثبت و در جنس ماده نیز آلومتریک منفی بود. میانگین طول و وزن جنس نر و ماده اختلاف معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵) و رابطه بین طول و وزن در ماهیان تصاعدی بود. این گونه با آهنگ رشد ۰/۱ به حداکثر طول پیش‌بینی‌شده نزدیک می‌شود که حداکثر طول تخمینی برای ماهی ۱۳۸/۶سانتی‌متر به دست آمد. شاخص رفتار تغذیه‌ای برای گروه‌های سنی زیر ۴ سال، رژیم غذایی علفخواری (RLG=۲/۴±۰/۱) را نشان داد و بعد از بلوغ به سمت رژیم غذایی همه‌چیزخواری متمایل شد (RLG=۱/۲±۰/۶).
نتیجه‌گیری: الگوی رشد گونه سس‌ماهی بزرگ‌سر آلومتریک منفی است و در تمامی فصول از رژیم غذایی همه‌چیزخواری برخوردار است.
کلیدواژه‌ها: رشدونمو، رژیم غذایی، سس‌ماهی بزرگ‌سر

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۳
*نویسنده مسئول: naderi_j@yahoo.com

مقدمه

رودخانه تجن یکی از رودخانه‌های حوضه آبریز دریای خزر در استان مازندران است که ۱۲۰کیلومتر طول داشته و حوضه آبریز آن در حدود ۲۰۰۰کیلومتر مربع وسعت دارد. در مسیر این رودخانه سد شهیدرجایی ایجاد شده است که سرشاخه‌های سفیدرود و شیرین‌رود به آن می‌ریزند. رودخانه تجن در محل شهرستان ساری وارد پهنه ساحلی خزر شده و در ناحیه خزرآباد به دریای خزر می‌ریزد[1]. کپورماهیان دارای تعداد زیادی جنس هستند و برخی از جنس‌ها و گونه‌ها از جمله گونه سس‌ماهی بزرگ‌سر (*Luciobarbus capito*) دارای ارزش اقتصادی است[2, 3] که از حشرات آبزی مثل شیرونومیده‌ها و جلبک‌ها مانند دیاتومه‌ها تغذیه می‌کند[4].

درباره ماهیان سد شهیدرجایی ساری و رودخانه تجن مطالعات بسیار کمی صورت گرفته است و اکثر مطالعات به‌صورت مقطعی یا پراکنده درباره موضوعاتی نظیر آلودگی‌های فلزات سنگین در آب، رسوبات و ماهیان آن بوده است[3, 5-7]. در رودخانه تجن، ماهی *خیاطه* (*Alburnoides bipunctatus*) با ۴۴% گونه غالب بوده است و سس‌ماهی آرال (*Luciobarbus brachycephalus*) و *سس‌ماهی بزرگ‌سر* با طول بیش از یک‌متر نیز از رشد خوبی برخوردارند که با این وجود به‌شدت در معرض خطر انقراض قرار دارند و هم به لحاظ اقتصادی و هم به لحاظ حفاظتی دارای اهمیت زیادی هستند[8]. گونه سس‌ماهی بزرگ‌سر در حوضه جنوبی دریای خزر دارای دو شکل است که یک شکل آن ساکن در دریا و برای تولید مثل به رودخانه مهاجرت می‌کند و شکل دیگر آن تمام سیکل حیاتی خود را در آب‌های شیرین و رودخانه‌های این حوضه سپری می‌کند. از آنجایی که تخریب زیستگاه در سد و بالادست آن کمتر صورت گرفته است، لذا با توجه به شرایط زیستگاهی خاص ایجادشده در پشت سد، جمعیت قابل توجهی از سس‌ماهی بزرگ‌سر در سد و بالادست آن حضور دارند[9]. از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های رشد و استراتژی تغذیه‌ای سس‌ماهی بزرگ‌سر در مخزن پشت سد شهیدرجایی ساری انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش تجربی، روی سس‌ماهیان بزرگ‌سر موجود در سد شهیدرجایی طی چهار فصل سال‌های ۹۴-۱۳۹۳ اجرا شد. ۱۸۰ قطعه ماهی به‌عنوان نمونه برای مطالعه فاکتورهای رشد و تغذیه‌ای از سد شهیدرجایی ساری مورد بررسی قرار گرفتند. این ماهی‌ها در ۴ ایستگاه محل ورودی آب (رودخانه‌ها) و موقعیت راست و چپ منطقه سد با استفاده از تورهای گوش‌گیر و سالیک جمع‌آوری شدند.

نمونه‌ها در فرمالین ۱۰% تثبیت شدند[10] و برای بررسی پارامترهای رشد به آزمایشگاه ماهی‌شناسی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر (ساری) منتقل شدند. فاکتورهای زیستی مرتبط با رشدونمو از قبیل تغییرات میانگین طول و وزن در گروه‌های سنی، رابطه طول و وزن، ضریب رشد و نسبت جنسی تعیین شد. همچنین فاکتورهای تغذیه‌ای مرتبط با رشدونمو شامل تغییرات شاخص‌های طول نسبی روده و شدت تغذیه و فرکانس حضور مواد غذایی و شاخص کاستلو در تعیین استراتژی غذایی این گونه در مناطق مختلف سد شهیدرجایی و تاثیرات احتمالی احداث سد بر تنوع گونه‌ای و تراکم جمعیت ماهیان آن بررسی شد.

پس از انتقال به آزمایشگاه، اندازه‌گیری طول و وزن ماهی به ترتیب با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت یک‌میلی‌متر و ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱گرم انجام شد و سپس ماهیان تعیین جنسیت شدند. برای تعیین سن نمونه‌ها از سرپوش آبششی (Operculum) و فلس ماهیان استفاده شد[11].

معادله رشد بر تالانفی به شرح زیر است:

$$L_t = L\infty\{1 - EXP[-K(t - t_0)]$$

L_t: طول ماهی در سن t
$L\infty$: میانگین طول مسن‌ترین ماهی
K: ضریب رشد
t: سن ماهی
t_0: سن فرضی ماهی در طول صفر[11].

ارتباط بین طول و وزن با استفاده از رابطه نمایی $W = aL^b$ بررسی شده که در این معادله W نشان‌دهنده وزن ماهی برحسب گرم، L بیانگر طول کل ماهی برحسب میلی‌متر، a نشان‌دهنده ضریب ثابت و b بیانگر شیب خط است. برای شناسایی مواد غذایی مصرف‌شده، هر ماهی از مخرج تا مری شکافته شد و دستگاه

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.7.1.2.7]

گوارش (روده و معده) خارج شد. پس از توزین امعا و احشای شکافته‌شده، محتویات آنها خارج شد. برای تخلیه کامل محتویات، معده و روده با آب شست‌وشو داده شدند[10]. شناسایی موجودات مصرف‌شده پس از جداسازی با استفاده از کلید شناسایی صورت گرفت و پس از شمارش به‌وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱گرم وزن شد[10, 12].

برای تعیین رفتار غذایی گونه‌های ماهی از رابطه میزان طول نسبی روده (RLG) استفاده شد:

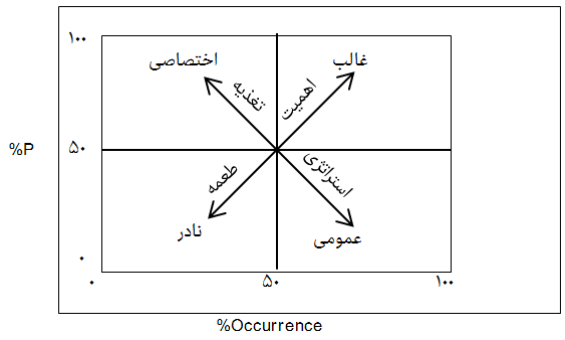
$$RLG = \frac{\text{طول روده}}{\text{طول کل ماهی}}$$

در این رابطه اگر RLG کوچک‌تر از یک باشد، ماهی گوشتخوار بوده و اگر بیش از یک باشد، تمایل به گیاهخواری دارد و در حد متوسط، ماهی تمایل به همه‌چیزخواری دارد[13].

شاخص سیری: شاخص شدت تغذیه نیز از طریق فرمول زیر تعیین شد[14]:

$$GSI = \frac{\text{وزن کل غذای خورده‌شده در معده} \times 10000}{\text{وزن ماهی}}$$

برای تعیین غذای غالب از تفسیر نموداری کاستلو استفاده شد. با استفاده از این روش، اطلاعات مربوط به اهمیت طعمه و استراتژی تغذیه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. تحلیل‌ها بر پایه دو وجهی فراوانی طعمه خاص و فرکانس حضور انواع مختلف طعمه در رژیم غذایی است[15] (شکل ۱).



شکل ۱) شمای کلی تفسیر نموداری اصلاح‌شده کاستلو از نقش مواد غذایی خاص در غذاهای مصرفی ماهی

فرمول فرکانس تغذیه به‌صورت زیر است:

$$\%F = \frac{Ni}{N} \times 100$$

Ni: تعداد شکارچی با طعمه i در معده

N: تعداد کل شکارچیان با محتویات معده.

فرمول درصد فراوانی ویژه طعمه نیز به‌صورت زیر است:

$$\%P = \frac{\Sigma Si}{\Sigma Sti} \times 100$$

Si: محتویات معده شامل طعمه i (حجم، وزن یا تعداد)

Sti: محتویات کلی معده در تنها شکارچیانی که طعمه i را در معده خود دارند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آماری SYSTAT 9 و از طریق آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی صورت گرفت و برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزارهای Excel 2003 و SYSTAT 9 استفاده شد.

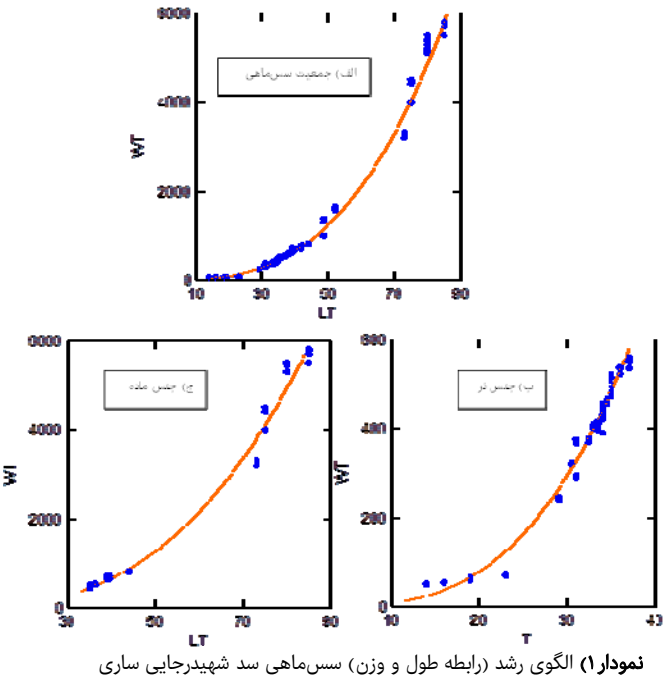
یافته‌ها

کوچک‌ترین میانگین مربوط به طول و وزن *سس‌ماهی بزرگ‌سر* صیدشده در سد شهیدرجایی ساری، ۱۴/۱سانتی‌متر و ۵۰/۲گرم و بزرگ‌ترین میانگین طول و وزن با ۸۵سانتی‌متر و ۵۸۰۰گرم به ثبت رسید. مجموعاً ۱۸۰ قطعه ماهی مورد بررسی قرار گرفت که نسبت جنسی نر به ماده ۱/۱۴ به ۱ به دست آمد (جدول ۱).

بین میانگین طول و وزن جنس نر و ماده اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p<0/05$). الگوی رشد این گونه در اکوسیستم سد شهیدرجایی آلومتریک منفی بود ($b=2/888$ ؛$w=0/015\times L^{2.888}$). رابطه بین طول و وزن در ماهیان به‌صورت تصاعدی بود، بدین معنی که با افزایش طول، به‌صورت تصاعدی به وزن اضافه می‌شد (نمودار ۱).

جدول ۱) میانگین آماری طول و وزن (LW) سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی ساری در سال ۱۳۹۴

متغیر	میانگین	کمینه و بیشینه
وزن کل (گرم)		
نر	۳۷۱/۶±۱۶۹/۰	۵۰/۰–۶۶۰/۰
ماده	۱۶۷۵/۱±۱۸۶۸/۳	۷۶/۰–۵۸۰۰/۰
کل	۹۷۹/۹±۱۴۳۵/۳	۵۰/۰–۵۸۰۰/۰
طول کل (سانتی‌متر)		
نر	۳۱/۳±۶/۷	۱۴/۰–۴۱/۵
ماده	۴۸/۱±۱۸/۳	۱۸/۵–۸۵/۰
کل	۳۹/۱±۱۵/۸	۱۴/۰–۸۵/۰



نمودار ۱) الگوی رشد (رابطه طول و وزن) سس‌ماهی سد شهیدرجایی ساری در سال ۱۳۹۴

الف) جمعیت کل **ب)** جنسیت نر **ج)** جنسیت ماده

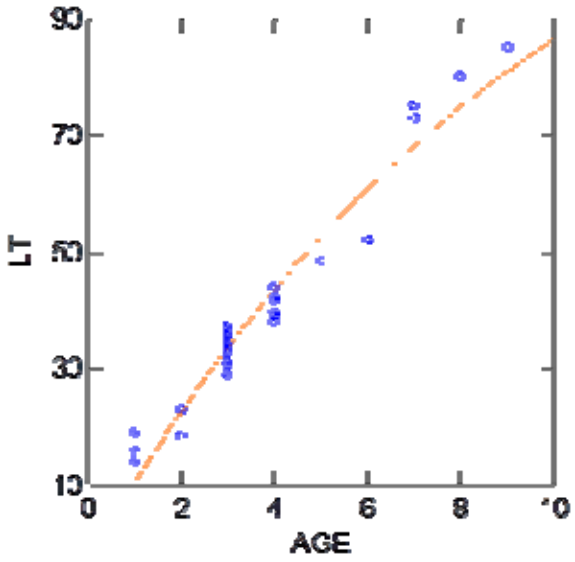
الگوی رشد این گونه در جنس نر آلومتریک مثبت بود ($b=3/225$ ؛$w=0/015\times L^{3.225}$) و در جنس ماده آلومتریک منفی بود ($b=2/883$ ؛$w=0/016\times L^{2.883}$؛ جدول ۲).

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.7.1.2.7]

جدول ۲) رابطه طول و وزن جنسیت نر، ماده و کل جمعیت سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی ساری در سال ۱۳۹۴

جنسیت	(بیشترین- کمترین) ضریب ثابت	(بیشترین- کمترین) شیب خط	ضریب تعیین	A.S.E(a)	A.S.E(b)
نر	(۰/۰۰۱-۰/۰۰۹) ۰/۰۰۵	(۳/۰۲۱-۳/۴۲۸) ۳/۲۲۵	۰/۹۹۶	۰/۰۰۲	۰/۱۰۲
ماده	(۰/۰۰۲-۰/۰۳۰) ۰/۰۱۶	(۲/۶۸۰-۳/۰۸۶) ۲/۸۸۳	۰/۹۹۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۲
کل جمعیت	(۰/۰۱۱-۰/۰۲۰) ۰/۰۱۵	(۲/۸۳۱-۲/۹۴۴) ۲/۸۸۸	۰/۹۹۴	۰/۱۰۱	۰/۰۲۹

با افزایش سن، میزان درصد نسبی رشد وزنی کاهش یافت و در نهایت روند افزایشی سن در منحنی به سمت ثابت‌شدن میانگین وزن متمایل شد. با افزایش سن در ماهیان، شیب رشد طولی کاهش یافت، به‌طوری که در نهایت روند افزایشی سن نیز در منحنی به سمت ثابت‌شدن میانگین طول متمایل شد. از این مرحله به بعد با افزایش سن، رشد طولی تغییری پیدا نکرد (نمودارهای ۲ و ۳).

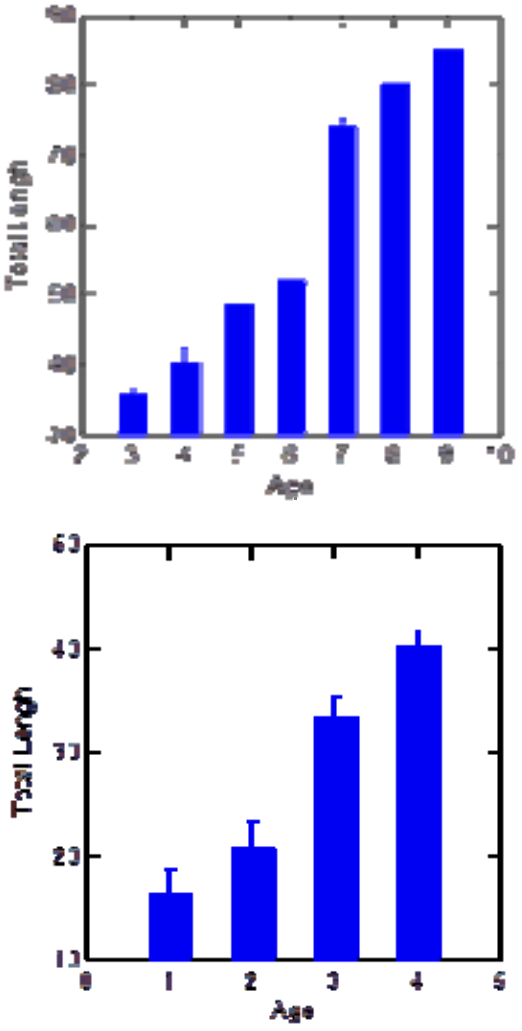


نمودار ۲) تغییرات میانگین وزن کل ماهیان بر حسب سن در سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی ساری در سال ۱۳۹۴

این گونه با آهنگ رشد ۰/۱ به حداکثر طول پیش‌بینی‌شده نزدیک می‌شود که حداکثر طول تخمینی برای ماهی برابر با ۱۳۸/۶سانتی‌متر به دست آمد (k=۰/۱؛ t_0=۰/۲؛ نمودار ۲)

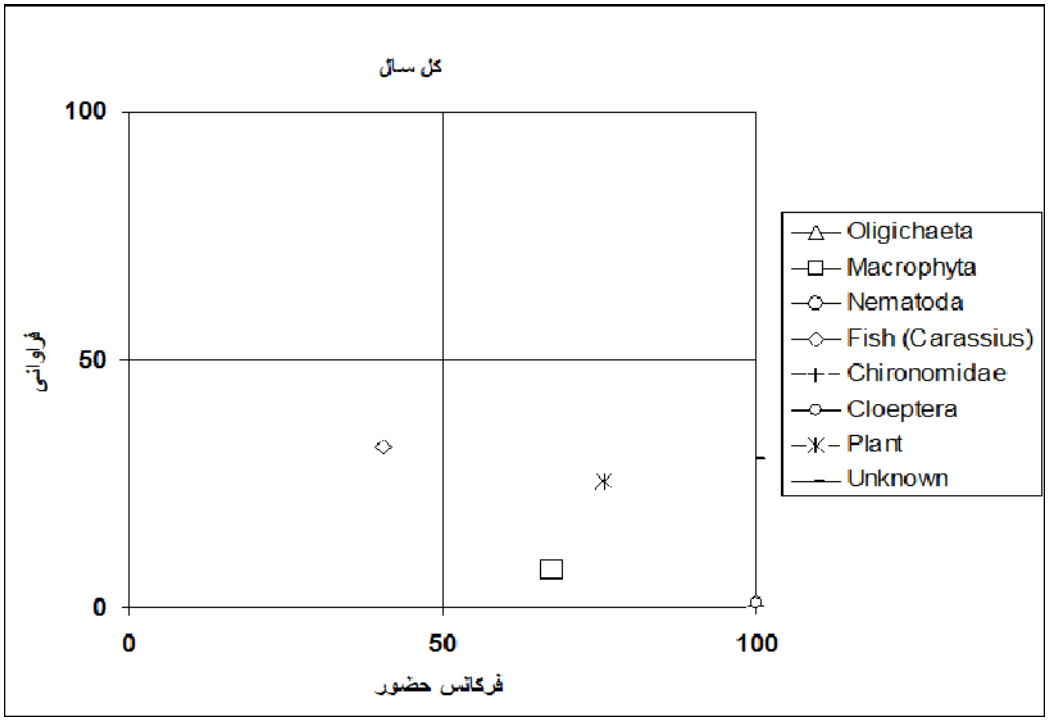
میزان طول نسبی روده (RLG) در کل ماهیان صیدشده سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی ساری برابر با ۱/۸±۰/۵ بود که نشان داد، این گونه دارای رژیم غذایی نسبتاً علفخواری است. برای گروه‌های سنی زیر ۴ سال (قبل از بلوغ)، رژیم غذایی علفخواری را نشان داد (RLG=۲/۴±۰/۱) و بعد از بلوغ به سمت رژیم غذایی همه‌چیزخواری متمایل شد (RLG=۱/۲±۰/۶). اقلام مواد غذایی موجود در کل محتویات دستگاه گوارش سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی شامل کرم‌های کم‌تار (Oligichaeta)، گیاهان آبزی (Macrophyta)، کرم‌های لوله‌ای (Nematodes)، سخت‌پوستان (Crustaceans)، گونه ماهی کاراس یا ماهی حوض (*Carassius gibelio*)، خانواده کرم‌های قرمز (Chironomidae)، راسته قاب‌بالان (Coleoptera) و گیاهان بود و بیشترین فروانی نسبی آنها به ترتیب شامل ماهی کاراس، گیاهان و گیاهان آبزی بود. همچنین مشخص شد که بین درصد فرکانس حضور مواد غذایی مصرفی اختلاف معنی‌داری وجود داشت (p<۰/۰۵)، ولی بیشترین میزان متعلق به کرم‌های لوله‌ای و سپس به ترتیب گیاه، گیاهان آبزی و ماهی کاراس بود و بقیه از کمترین میزان برخوردار بودند (نمودار ۴). این گونه تغذیه اختصاصی نداشته و عموماً از گیاه و گیاهان آبزی تغذیه کرده و همچنین از غذاهای گوشتی شامل ماهی کاراس تغذیه داشته است که بدین ترتیب اغلب در اکوسیستم سد شهیدرجایی از عادات رژیم غذایی همه‌چیزخواری برخوردار بودند. از طرفی دیگر، گروه‌های طولی بزرگ‌تر این گونه از عادات غذایی گوشتخواری بیشتری برخوردارند. اگرچه در بعضی از شاخص‌های تغذیه‌ای در فصول مختلف دارای تغییراتی بودند ولی در مجموع در تمامی فصول از رژیم غذایی همه‌چیزخواری برخوردار بودند (نمودار ۴).

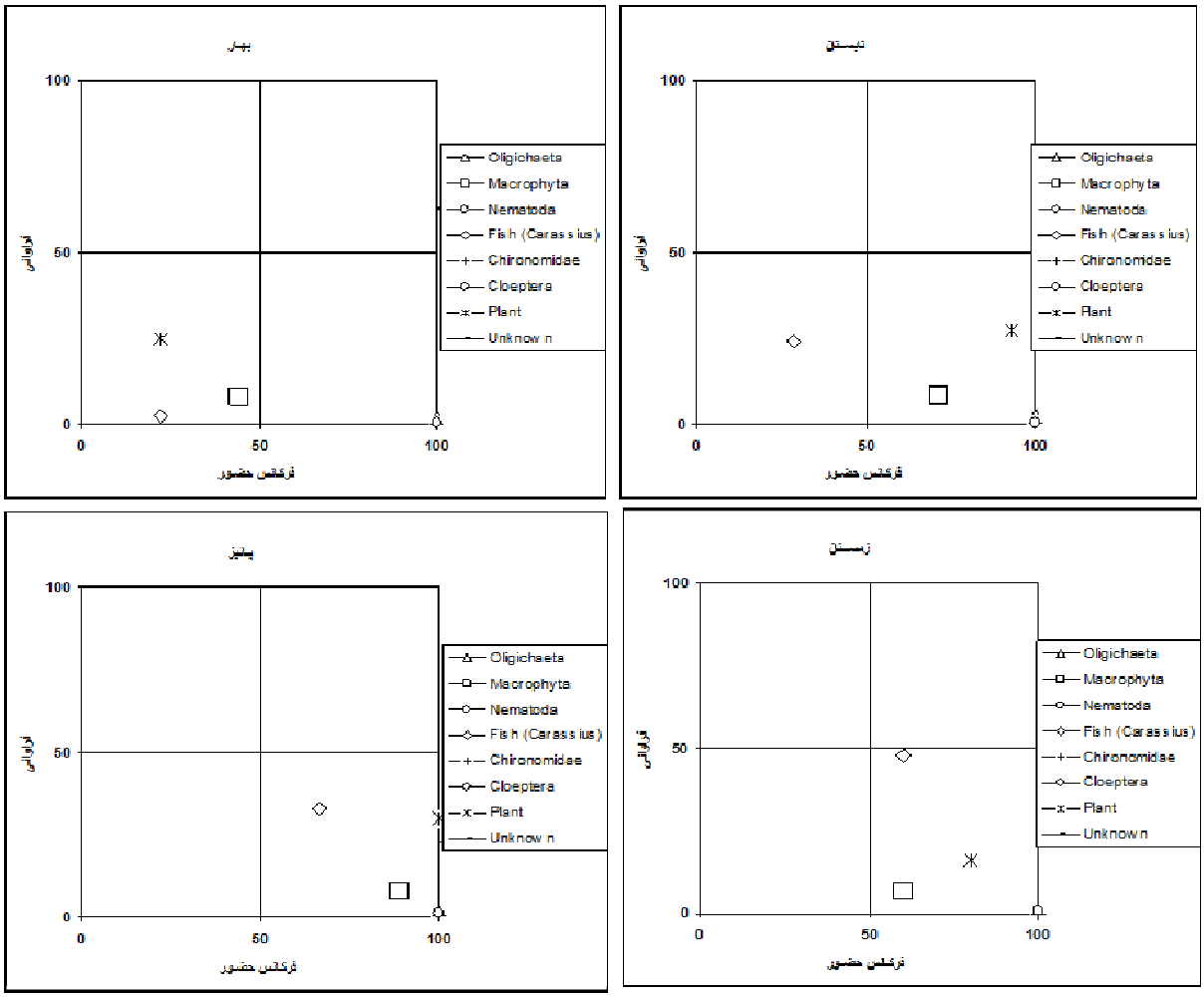
در بررسی تغییرات شاخص طول نسبی روده، با افزایش سن از میزان این شاخص کاسته و روند این کاهش در دوران پس از بلوغ کُندتر و تقریباً ثابت شد و در میانگین شاخص سیری یا شدت تغذیه، بیشترین میزان این شاخص در فصل تابستان (پس از زمان تخم‌ریزی) و کمترین آن در فصل زمستان (سردترین فصل سال) مشاهده شد.



نمودار ۳) فراوانی طولی (طول کل برحسب سانتی‌متر) در جنسیت‌های مختلف بر حسب سن در سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی ساری در سال ۱۳۹۴ سمت راست) جنس ماده، سمت چپ) جنس نر

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.7.1.2.7]





نمودار ۴) تفسیر نموداری کاستلو برای سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی ساری در کل و فصول مختلف سال ۱۳۹۴

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-10]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.7.1.2.7]

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های رشد و استراتژی تغذیه‌ای سس‌ماهی بزرگ‌سر در مخزن پشت سد شهیدرجایی ساری انجام شد. شناسایی و بررسی بوم‌شناختی آبزیان از جمله ماهی‌ها در رودخانه‌ها و مخازن پشت سدها از مسایل مهمی است که تاکنون توجه کافی به آنها نشده است. بررسی منابع نشان داده است که اطلاعات ناچیزی درباره اکثر گونه‌ها در رودخانه‌ها و نیز سدهای احداث‌شده روی آنها وجود دارد[16, 17]. این شرایط در مورد سد شهیدرجایی نیز صدق می‌کند. در پژوهش حاضر نسبت جنس نر به جنس ماده ۱/۱۴ به ۱ بود، در حالی که در رودخانه سرد آبرود نسبت جنسی نر به ماده را ۷ به ۱ بیان کرده‌اند[16]. اگر نسبت جنسی نر به ماده بیشتر باشد، بیان‌کننده آن است که ماهی در پی محدودکردن جمعیت بوده و برعکس آن نشان می‌دهد که ماهیان در حال توسعه جمعیت خود هستند[10, 18]. بدین ترتیب به نظر می‌رسد این شاخص برای این گونه در اکوسیستم سد شهیدرجایی ساری مطلوب‌تر از رودخانه سردآبرود بود. در مطالعات متعددی نشان داده شده است که تغییرات میانگین طول کل ماهیان برحسب سن با افزایش سن ماهی بر میانگین طول کل نیز افزوده می‌شود. در این پژوهش، بیشترین شیب رشد طولی در سنین پایین مشاهده شد و با افزایش سن از میزان شیب کاسته شد. تغییرات میانگین وزن کل ماهیان با ازدیاد سن به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد. این افزایش در زمان قبل از بلوغ بیشتر در بخش سوماتیک یا بدنی است، در صورتی که در نزدیک زمان بلوغ و پس از آن بیشترین افزایش وزن مرتبط با رشد گنادها و سلول‌های جنسی و تا حدی نیز افزایش چربی بدن است. از طرف دیگر رابطه بین طول و وزن به‌صورت تصاعدی است، یعنی با اضافه‌شدن مقدار مشخصی از طول، وزن به میزان بسیار زیادی اضافه می‌شود که این مقدار در سنین پایین و قبل از بلوغ به مراتب بیشتر است. بنابراین اینگونه تغییرات بسته به دوره‌های مختلف می‌تواند به نوسانات شدت تغذیه‌ای و روابط طول و وزن مرتبط باشد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر تغییرات میانگین وزن کل ماهیان برحسب سن، الگوی افزایش وزن به‌طور مشخص و چشمگیر با افزایش سن، به‌خصوص در سنین پایین در ماهی گونه سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی ساری مشاهده شد و نشان داد که رشد وزنی این گونه نیز همانند رشد طولی در سنین بالا کُند است و تقریباً متوقف خواهد شد.

رابطه بین طول و وزن در گروه‌های سنی نشان داده است که به نسبت افزایش طول کل، وزن به‌صورت تصاعدی اضافه می‌شود. در یک مطالعه صورت‌گرفته روی فرم مهاجر این گونه در منطقه انزلی، بر اساس فرمول رابطه طول و وزن مقادیر b و a به ترتیب ۳/۰۸ و ۰/۰۰۷۸ بود[19]. نتایج مطالعه حاضر مقادیر b و a را به ترتیب ۲/۸۸۸ و ۰/۰۱۵ نشان داد. بدین ترتیب برای فرم سس‌ماهی بزرگ‌سر مهاجر رشد بیشتر آلومتریک مثبت بود و در مطالعه حاضر برای فرم ساکن این گونه در رودخانه در اکوسیستم سد شهیدرجایی ساری آلومتریک منفی ارزیابی شد ولی جنس نر آن آلومتریک مثبت بود. از آنجایی که پارامترهای رشد به عوامل متعددی نظیر خصوصیات گونه و ساختار جمعیت و شرایط زیستگاه وابسته است[20]، به نظر می‌رسد این تفاوت اندک به خصوصیات جمعیتی آنها و شرایط زیستگاهی آنها در دریا و اکوسیستم سد مرتبط باشد. نتایج مطالعه *جواد* نشان داده است که با تغییرات میزان رشد برحسب میانگین طول برای این گونه طی دو سال متوالی، میانگین طول مسن‌ترین ماهی آن با ضریب رشد ۰/۳۲۵۴ به میزان ۷۳/۷سانتی‌متر بود[19]. ماهیان مناطق گرمسیری دارای مقدار "میانگین طول مسن‌ترین ماهی" کمتری هستند. به‌عنوان مثال میانگین طول مسن‌ترین ماهی گونه عنزه (*Barbus esocinus*) ۱۶۵سانتی‌متر گزارش شده است[21]. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هم به لحاظ آهنگ رشد و هم در میزان طول کل بی‌نهایت شکل این گونه در اکوسیستم سد شهیدرجایی ساری با شکل مهاجر آن متفاوت بود. حداکثر طول کل قابل پیش‌بینی این گونه در اکوسیستم سد فوق بسیار بیشتر از فرم مهاجر آن بود و به گونه ماهی *عنزه* نزدیک‌تر است.

گزارش شده است که شدت تغذیه‌ای فرم مهاجر سس‌ماهی بزرگ‌سر، در ماه‌های فروردین و اردیبهشت نسبتاً زیاد بوده است[16]. علت این امر را می‌توان نیاز ماهیان به انرژی برای انجام فرآیند تولید مثل نسبت داد. با شروع ماه‌های خرداد و تیر (زمان تخم‌ریزی)، شدت تغذیه کاهش یافته و تا پس از تخم‌ریزی ادامه می‌یابد. مجدداً پس از فرآیند تخم‌ریزی و تحلیل انرژی بدن، شدت تغذیه افزایش پیدا می‌کند و تا شروع فصل پاییز از میزان نسبتاً زیادی برخوردار است. هر چند در شهریور نسبت به مرداد شدت تغذیه کمی کاهش می‌یابد، اما هنوز نسبت به بقیه ماه‌های سال بیشتر است. با شروع فصل پاییز و سردشدن هوا از شدت تغذیه کاسته شده و از ذخایر چربی موجود در بدن استفاده می‌شود. این روند کاهشی تا پایان بهمن ادامه یافته و در اسفند و زمان آمادگی ماهی برای افزایش ذخایر چربی بدن، شدت تغذیه افزایش یافته و سیکل اشاره‌شده تکرار می‌شود. از طرفی شدت تغذیه در سال‌های ابتدایی زندگی، یک روند افزایشی را تا قبل از بلوغ از خود نشان می‌دهد. پس از بلوغ این میزان به‌طور نسبی کاهش یافته و تقریباً تا پایان عمر با اختلافات جزیی ثابت و یکنواخت می‌ماند[22]. در یک بررسی دیگر در مورد گونه ماهی سفید دریای خزر همانند سس‌ماهیان از خانواده کپورماهیان این روند کاملا مطابقت دارد[16]. نوسانات شاخص شدت تغذیه‌ای در پژوهش حاضر نیز با نتایج بالا کاملا مطابقت داشت.

اقلام مواد غذایی موجود در کل محتویات دستگاه گوارش سس‌ماهی بزرگ‌سر سد شهیدرجایی شامل کرم‌های کم‌تار، گیاهان آبزی، کرم‌های لوله‌ای، سخت‌پوستان، گونه ماهی کاراس، خانواده کرم‌های قرمز، راسته قاب‌بالان، گیاهان و موارد ناشناخته بوده و بیشترین فروانی نسبی آنها به ترتیب شامل ماهی کاراس، گیاهان و گیاهان آبزی بودند.

نتایج بررسی حاضر نشان داد که این گونه تغذیه اختصاصی نداشته و عموماً از گیاهان و گیاهان آبزی تغذیه کرده و همچنین از غذاهای گوشتی شامل ماهی کاراس نیز تغذیه دارد. بدین ترتیب این گونه اغلب در اکوسیستم سد شهیدرجایی از عادات رژیم غذایی همه‌چیزخواری برخوردار بوده و گروه‌های طولی بزرگ‌تر رژیم غذایی گوشتخواری بیشتری برخوردارند که با نتایج مطالعه *عبدلی* و *نادری جلودار* همسو بود[16]. نتایج شاخص رفتار غذایی نیز با این نتایج مطابقت دارد. اگرچه در بعضی از شاخص های تغذیه ای در فصول مختلف دارای تغییراتی بوده ولی در مجموع در تمامی فصول از رژیم غذایی همه‌چیزخواری برخوردار است.

یکی از دستاوردهای مهم این پروژه می‌تواند شناسایی و معرفی زیستگاه سد شهیدرجایی تجن به‌عنوان ذخیره‌گاه ژنتیک ماهیان در معرض خطر باشد. در حال حاضر تعداد قابل توجهی از گونه‌های ماهیان این حوضه از جمله سس‌ماهی بزرگ‌سر در معرض خطر، در این ذخیره‌گاه و بالادست آن زندگی می‌کنند. از آنجایی که این گونه دارای ارزش اقتصادی بوده و اندازه آن به بیش از ۱متر گزارش

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-10]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.7.1.2.7]

شد[2] و نتایج این مطالعه نیز نشان داد که این گونه با آهنگ رشد ۰/۱ به سمت حداکثر رشد پیش‌بینی‌شده در حرکت بوده است، لذا از جنبه های مختلف از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین رابطه طول و وزن این گونه در اکوسیستم سد شهیدرجایی نشان داد که متمایل به رشد آلومتریک منفی بوده و در بررسی استراتژی رژیم غذایی این گونه نتیجه گرفته شد که رژیم غذایی اختصاصی نداشته و در گروه‌های طولی بزرگ‌تر از رژیم غذایی گوشتخواری بیشتری برخوردار بود.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم توانایی در دسترسی به تعداد بیشتری از نمونه‌های ماهی و نیز تجهیزات و ادوات صید در کلیه ماه‌های سال اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

الگوی رشد گونه سس‌ماهی بزرگ‌سر آلومتریک منفی است و در تمامی فصول از رژیم غذایی همه‌چیزخواری برخوردار است.

تشکر و قدردانی: در اینجا لازم است از پژوهشکده اکولوژی دریای خزر که امکانات و تجهیزات ریخت‌شناسی ماهیان را با دراختیارگذاشتن آزمایشگاه ماهی‌شناسی تقبل نمودند، تقدیر و تشکر شود.

تاییدیه اخلاقی: موردی از سوی نویسندگان بیان نشده است.

تعارض منافع: موردی از سوی نویسندگان بیان نشده است.

سهم نویسندگان: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

منابع مالی: این مقاله حاصل کار پژوهشی از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته شیلات و آبزیان بوده است.

منابع

1- Davis ML, Cornwell DA. Management of water quality in lakes and rivers. Naseri S, Qaneeiyan M, translators. Tehran: Tehran University Press; 2002. [Persian]

2- Berg LS. Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Jeruslem: Israel program for scientific Translation; 1949.

3- Naderi Jelodar M, Abdoli A. Fish pecies Atlas of South Caspian Sea Basin (Iranian Waters). Tehran: Iranian Fisheries Science Research Institute; 2004. [Persian]

4- Vossughi Gh, Mostajeer B. Fresh water fishes. Tehran: Tehran University Press; 1994. p. 317. [Persian]

5- Ahmadi Mamaghani Y, Khorasani N, Talebi Jahromi KH, Hashemi SH, Bahador F. Impact of agricultural activities on pesticides diazinon concentrations in Tajan River. J Environ Sci. 2011;8(4):107-17. [Persian]

6- Anvarifar H, Farahmand H, Nematollahi MA, Rahmani H, Karami M, Khalili B. Impacts of Shahid Rajaii Dam on genetic variation and differentiation Capoeta capoeta gracilis, in Tajan River using RAPD fingerprinting. J Nat Environ. 2010;63(3):211-23. [Persian]

7- Saiidi M, Karbasi AR, Bidhandi GR, Mehrdadi N. The effect of human activity on the accumulation of heavy metals in Tajan River in Mazandaran Province. J Environ Stud. 2007;32(40):41-50. [Persian]

8- Sharghi A, Abdoli A, Rahmani H, Shahraki M, Nazari H. Environmental effects of Shahid Rajai's dam on aquatic fauna. Oceanography. 2011;2(5):21-7. [Persian]

9- Naderi Jelodar M. Age, growth and feeding habits of fish Leuciscus cephalus in Tajan River [Dissertation]. Tehran: Azad University of Tehran; 1999. [Persian]

10- Bagenal T, editor. Methods for assessment of fish production in fresh waters. Hoboken: Blackwell Publication; 1978.

11- Nanami A, Takegaki T. Age and growth of the mudskipper Boleophthalmu spectinirostris in Ariake Bay, Kyushu, Japan. Fish Res. 2005;74(1-3):24-34.

12- Edmondson WT. Fresh Water Biology. London: John Wiley & Sons; 1959.

13- Mookerjee HK, Das PK. Gut of carnivorous and herbivorous fishes in relation to their food at different stages of life. Proc Nat Inst Sci India. 1945;32(3):109- 10.

14- Shorygin AA. Feeding and nutritional interrelations of fish in the Caspian Sea. Moscow: Pishchepromizdat; 1952. 267 p. [Russian]

15- Amundsen PA, Gabler HM, Staldvik FJ. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data-modification of the Costello (1990) method. J Fish Biol. 1996;48(4):607-14.

16- Abdoli A, Naderi M. biodiversity of fishes of the southern basin of the Caspian Sea. Tehran: Aquatic Scientific Publishing; 2008. 242 p. [Persian]

17- Coad BW. Freshwater fishes of Iran [Internet]. Ottawa: Biofresh; 2013 [Cited 2018 Mar]. Available from: http://data.freshwaterbiodiversity.eu/metadb/pdf/BFE_53-Freshwater_Fishes_of_Iran.pdf

18- Whitton BA. River ecology. Oakland: University of California Press; 1975.

19- Jawad LAJ. Biometric studies on three Barbus species from Basrah waters; Basrah, Iraq. Persian Gulf J. 1975;3:212-47.

20- Roberts CM, Ormond RFG. Habitat complexity and coral reef fish diversity and abundance on Red Sea fringing reefs. Mar Ecol Progress Series. 1987;41(1):1-8.

21- Mohamed ARM, Barak NAA. Biological study of the cyprinid fish, Barbus luteus (Heckel) in Garma marshes, Iraq. J Biol Sci Res. 1983;14(2):53-70.

22- Hoar WS, Randall DJ. Fish physiology. New York & London: Academic Press; 1988.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-10]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.7.1.2.7]