نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
ISSN: 2423-6349
دوره ۱۳، شماره ۲، صفحات ۲۶-۱۶

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

عادات غذایی بچه‌تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در مصب رودخانه تجن استان مازندران

محمد علی افرائی بندپی[۱]، رحیمه رحمتی[۱]، حسن نصراله زاده ساروی[۱]، بهزاد رهنما[۱]، امیررضا افرائی بندپی[۲]، عیسی حاجی راد کوچک[۱]

۱- گروه اکولوژی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، مؤسسه تحقیقات علوم شیالتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.
۲- دانشجوی دکتری حرفه ای دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی دانشکده دامپزشکی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل - - دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله
دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۶

نویسنده مسئول مکاتبه:
محمد علی افرائی بندپی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، اموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

ایمیل:
mafraei1965@gmail.com

چکیده

این تحقیق، با هدف تعیین شاخص‌های غذایی و طعمه‌های غالب بچه تاس‌ماهی ایرانی (قره برون) رهاسازی شده در مصب رودخانه تجن در سال ۱۴۰۱ انجام شد. نمونه‌برداری با استفاده از تور پره چشمه ریز با اندازه چشمه ۵ میلی‌متر صورت پذیرفت. در مجموع تعداد ۴۶ عدد از بچه‌تاس‌ماهی ایرانی صید شدند. بچه ماهیان صید شده دارای میانگین طول و وزن به‌ترتیب ۰/۹۱±۵/۸۲ سانتی‌متر و ۰/۷۱±۴/۳۱ گرم بودند. طعمه‌های غذایی شناسایی شده شامل گروه‌های فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون و زئوبنتوز بودند. اختلاف معنی داری بین اقلام غذایی در محتویات دستگاه گوارش وجود داشت ($p<0/05$). میانگین شاخص شدت تغذیه (GaSI) ۱۳/۷±۲۵/۳ و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۳/۳ و ۵۰/۱ به دست آمدند. اختلاف معنی داری بین شدت تغذیه و طول بدن وجود داشت ($p<0/05$). شاخص فراوانی وقوع (FI) نشان داد که شاخه کوپه پودا بعنوان غذای اصلی با ۵۰/۱٪ فراوانی و کلادوفورا با ۳۳/۳ ٪ بعنوان غذای فرعی در محتویات دستگاه گوارش می‌باشند و سایر گروه‌های موجودات شامل فیتوپلانکتون و زئوبنتوز بعنوان غذای اتفاقی بودند. شاخص تهی بودن (VI) نشان داد که بچه ماهیان در این مرحله از زندگی دارای فعالیت دائمی می‌باشند، بنابراین دارای روده خالی نبودند. درصد مشابهت اقلام غذایی نشان داد که Cladocera و Copepoda با ۷۹/۶٪ و Chironomus و Rotifera با ۸۰/۸٪ بیشترین همگونگی را داشتند و سایر اقلام غذایی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. شاخص غذای پر اهمیت (ISI) نشان داد که شاخه کوپه پودا با ۴۶/۸٪ بعنوان غذای پراهمیت در محتویات روده شناخته می‌شود. نتیجه گیری این که بچه تاسماهی ایرانی در این سنین دارای رژیم غذایی پلانکتونخواری و بیشتر از گروه زئوپلانکتون تغذیه می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: بچه تاس‌ماهی ایرانی، رژیم غذایی، فراوانی، رودخانه تجن، مازندران

۱ | مقدمه

ماهیان به‌دلیل تغییر زیستگاه ناشی از دخالت های انسانی در معرض خطر انقراض قرار داشته و بسیاری دیگر در آینده تحت تأثیر تغییرات زیستگاه و فعالیت‌های انسانی در منابع آبی قرار خواهند گرفت (Tilman, 1999). رودخانه تجن که یکی از اکوسیستم‌های مهم این حوضه از نظر فون ماهیان می باشد و هر ساله حدود ۱۵-۱۰ صد بچه‌ماهیان حاصل از تکثیر نیمه مصنوعی ماهیان (سفید، کپور و قره برون) به این رودخانه رهاسازی می‌شوند که نقش مهمی را در حفظ و بازسازی ذخایر ماهیان دریای خزر ایفا می کنند به همین لحاظ تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری از جمله تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) به‌دلیل تخریب محل‌های تخم‌ریزی طبیعی آن‌ها، صید بی رویه، صید قاچاق و آلودگی های زیست محیطی توسط سازمان شیلات ایران انجام می‌گیرد (Iranian Fisheries

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]

Organization, 2021). تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) به‌عنوان یکی از گونه های با ارزش ماهیان خاویاری دریای خزر است که هم اکنون در لیست کتاب قرمز (Red book) اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) در طبقه در معرض خطر بحرانی[1] (CR) نیز قرار دارد (Gesner *et al.*, 2022; Birstein, 1993). حدود ۸۰٪ از کل ذخایر ماهیان خاویاری در آبهای ایرانی دریای خزر مربوط به گونه تاس‌ماهی ایرانی می باشد (Pourkazemi, 2009)..

افرائی بندپی و همکاران (Afraei Bandpei *et al.*,2016) گزارش نمودند که وضعیت صید ماهیان خاویاری در سواحل مازندران دارای نوساناتی بود و در مجموع تعداد ۱۸۵۹ عدد ماهی خاویاری از گونه های مختلف شامل تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) با ۶۹٪، ازون برون (*A. stellatus*) با ۱۹٪، فیل ماهی (*Huso huso*) با ۶٪، شیپ (*A. nudiventris*) با ۴٪ و تاس‌ماهی روسی (*A. gueldenstaedtii*) با ۲٪ بترتیب بیشترین و کمترین درصد فراوانی را در صید تشکیل دادند. در کل میزان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری شامل فیلماهی، شیپ، تاس‌ماهی روس، تاس‌ماهی ایرانی و ازون برون به رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر متغیر بوده و از ۲×۱۰^{۶} عدد در سال ۱۳۶۰ به ۱۲/۵×۱۰^{۶} عدد در سال ۱۳۸۶ گزارش شد (Pourkazemi, 2009).

تعیین شاخص‌های تغذیه‌ای در مطالعات زیست‌شناسی ماهیان مهم بوده و بررسی تغذیه آن‌ها به‌عنوان حلقه مهمی از شبکه غذایی در آب‌ها برای درک بهتر برهم کنش‌های درون گونه‌ای و بین گونه‌ای ضرورت دارد (Layman and Silliman, 2002). آنالیز رژیم غذایی ماهیان در زیستگاه-های طبیعی آن‌ها، درک رشد، فراوانی، حاصلخیزی و پراکنش موجودات زنده را افزایش می‌دهد (King and Akpan, 1998). مطالعات رژیم غذایی ماهیان علاوه بر طیف غذایی، پهنا، همپوشانی، سطح و عادت غذایی، رفتار ی، بوم‌شناسی تغذیه را دربرمی‌گیرد (Craig and Helfrich, 2009). همچنین تجزیه و تحلیل عادات غذایی در بررسی روابط صید و صیادی، رقابت و پویایی در زنجیره غذایی ماهیان اهمیت دارد (Amundsen *et al.*, 1996). به‌دلیل مشکلات عدیده در تکثیر طبیعی تاسماهی‌ایرانی، سازمان شیلات ایران از سال ۱۳۶۰ با تعداد ۱/۶×۱۰^{۶} عدد و در سال ۱۳۷۷ ۲۲/۶×۱۰^{۶} و در سال ۱۳۹۱ با ۲۰۰ هزار عدد بچه ماهی حاصل از تکثیر نیمه مصنوعی را نزدیک دهانه رودخانه‌ها و تالاب‌های متصل به دریای خزر رهاسازی کرده است (Iranian Fisheries Organization, 2021)، اما اطلاعات کافی راجع به سرنوشت تغذیه‌ای آن‌ها در سال اول زندگی آن‌ها وجود ندارد. هدف از این مطالعه بررسی رفتار تغذیه‌ای بچه تاس‌ماهی ایرانی رهاسازی شده در مصب رودخانه تجن می‌باشد که شامل میزان غذا، فراوانی وقوع در طعمه‌های مختلف غذائی در روده، تغییرات ماهانه در ترکیب غذائی، شدت تغذیه و شاخص غذای پر اهمیت (ISI) می باشد.

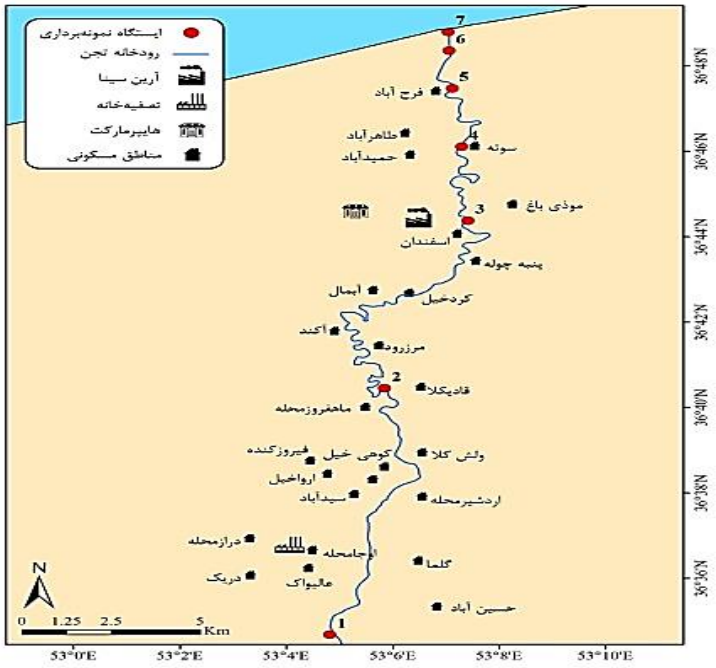
۲ | مواد و روش‌ها

این پژوهش بخشی از مطالعاتی است که در راستای طرح مطلوبیت زیستگاهی در رودخانه تجن در سال ۱۴۰۱ به اجرا در آمد. نمونه‌برداری بصورت ماهانه و بدنبال رهاسازی بچه تاس‌ماهی ایرانی طی ماه‌های اردیبهشت و خرداد صورت گرفت. صید نمونه‌های بچه تاس‌ماهی ایرانی در مصب رودخانه (ایستگاه ۷) با استفاده از تور پره چشمه ریز با اندازه چشمه ۵ میلی‌متر، طول ۷۰ متر و عرض به ارتفاع ۴ متر انجام گرفت (شکل ۱). ماهیان بلافاصله پس از صید در محلول فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند و پس از آن جهت بررسی رژیم غذایی به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه وزن ماهیان با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم و طول کل ماهیان با کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر انجام شد. در این مرحله طول کل، وزن بدن، طول روده، وزن محتویات روده اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها کالبد شکافی شده و وضعیت دستگاه گوارش بررسی شد. برای شناسایی طعمه‌های غذایی فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی از منابع موجود استفاده شد (Carmelo, 1997; Zhong *et al.*, 2011) برای شناسایی طعمه‌های غذایی در محتویات روده ماهیان از میکروسکوپ اینورت مدل Nikon استفاده شد.

[1] Creatically endangered

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌ها در پروژه (۱ تا ۷) و ایستگاه مصب (ایستگاه شماره ۷) نمونه برداری در مطالعه حاضر رودخانه تجن مازندران

جهت تعیین ارجحیت غذایی از شاخص‌های زیر استفاده شد:

فراوانی وقوع: جهت تعیین فراوانی وقوع[۲] از فرمول زیر استفاده شد و سپس غذای اصلی، فرعی و اتفاقی هر کدام از ماهیان مشخص شد (Euzen, 1987).

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

به‌طوری که F برابر با فراوانی وقوع، Ni تعداد معده‌های دارای طعمه i، N تعداد کل معده‌های مورد بررسی می‌باشد که اگر F>٪۵۰ باشد طعمه غذای اصلی محسوب می‌شود، اگر ٪۱۰<F<٪۵۰ باشد طعمه غذای فرعی و اگر F<٪۱۰ باشد طعمه غذای اتفاقی خواهد بود.

شاخص تهی بودن معده:

جهت تعیین شاخص تهی بودن معده از فرمول زیر استفاده شد (Euzen, 1987). بطوری که CV شاخص تهی بودن، ES تعداد معده های خالی و TS تعداد معده پرمورد بررسی می‌باشد. که اگر ۰<CV≤۲۰ باشد گونه نسبتا پرخور، ۲۰<CV≤۴۰ گونه نسبتا پرخور، ۴۰<CV≤۶۰ گونه دارای تغذیه متوسط، ۶۰<CV≤۸۰ تغذیه نسبتا کم خور و ۸۰<CV≤۱۰۰ گونه دارای تغذیه کم‌خور می باشد.

$$CV = \frac{ES}{TS} \times 100$$

شاخص شدت تغذیه: به منظور تعیین شاخص شدت تغذیه[۳] از فرمول زیر استفاده شد (Biswas, 1993).

$$GaSI = \frac{W_g}{W_b} \times 10^4$$

که GaSI شاخص شدت تغذیه، Wg وزن محتویات معده و Wb وزن بدن ماهی به گرم می باشد.

شاخص پر بودن معده:

جهت تعیین شاخص پر بودن معده[۴] از فرمول زیر استفاده شد (Biswas, 1993).

$$FI = \frac{M_i}{\sum M} \times 100$$

که Mi تعداد معده پر و M تعداد کل معده مورد بررسی می باشد.

شاخص گونه های پراهمیت:

به منظور تعیین شاخص گونه‌های پراهمیت از فرمول : (ISI= (fi) × (Di استفاده شد (Rushforth and Brock, 1991)، جائی‌که fi = درصد فراوانی حضور گونه i ، و Di = میانگین نسبی حضور گونه i می‌باشد.

[2] Frequency of occurrence
[3] Gastro Somatic Index
[4] Fulness index

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]
[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]

برای تجریه و تحلیل داده ها از برنامه نرم افزاری Excel و SPSS استفاده شد. برای بررسی روابط بین آیتم های غذایی با همدیگر از برنامه نرم افزاری MVSP (Multivariatr Statical Package) استفاده شد که در این روش متغیرها بصورت داده های ماتریسی و بر اساس لگاریتم طبیعی مورد مقایسه و سپس بر اساس میزان درصد مشابهت میزان همبستگی آنها مشخص خواهد شد (Kovach, 2007). برای آزمون مقایسه دو به دو بین میانگین ها با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه و کلیه تست های آماری در سطح ۵ درصد صورت گرفت (Bluman, 1997).

۳ | نتایج

فراوانی اقلام غذایی در محتویات دستگاه گوارش: بررسی نتایج محتویات دستگاه گوارش بچه تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) در کل دوره نشان داد که از گروه فیتوپلانکتون-ها ۱۵ گونه در محتویات دستگاه گوارش حضور داشتند که از شاخه باسیلاریوفیتا ۶ گونه شامل *Navicolla* sp.، *Nitzchia* sp.، *Fragillaria* sp.، *Cymbella* sp.، *Gamphonema* sp. و *Cymatopleura* sp. از سیانوفیتا ۳ گونه شامل Merismopedia sp.، *Oscillatoria limosa* و *Oscillatoria* sp. و از کلروفیتا ۳ گونه شامل *Ankistrodesmus* sp.، *Eudorina* sp و *Binuclearia* sp. و از اوگلنافیتا ۳ گونه شامل *Trachelomonas* sp.، *Euglena acus* و *Phacus* sp. شناسایی شدند (جدول ۱). از گروه زئوپلانکتون ۵ گونه بیشترین فراوانی حضور را داشتند که از شاخه روتیفرا ۲ گونه شامل *Brachionus* sp. و *Asplanchna* sp. ، از شاخه کوپه پودا گونه *Acartia* sp و پوسته و پا های آکارتیا و از شاخه کلادوسرا ۲ گونه *Daphnia* sp. و *Podon* sp. بودند. از زئوبنتوز تنها شیرونومید (*Chironomida*) در دستگاه گوارش بچه-تاس‌ماهی ایرانی مشاهده گردید (جدول ۲).

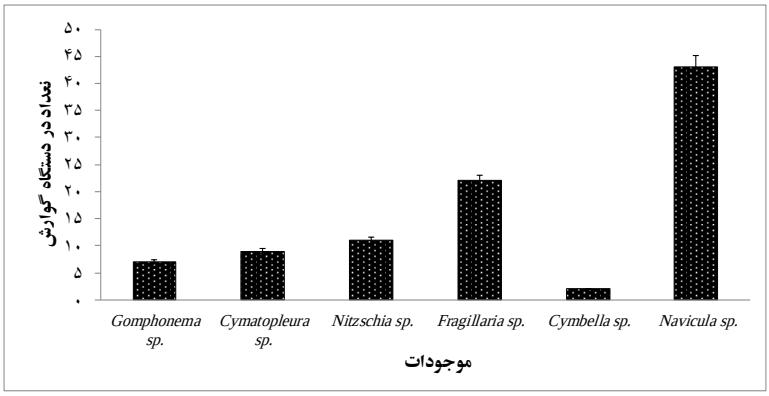
جدول۱: حضور (+) و عدم حضور (-) گونه های مختلف فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در محتویات دستگاه گوارش بچه تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) رهاسازی شده در مصب رودخانه تجن در ماه‌های اردیبهشت و خرداد

موجودات فیتوپلانکتونی	زمان نمونه برداری		موجودات زئوپلانکتونی	زمان نمونه برداری	
	اردیبهشت	خرداد		اردیبهشت	خرداد
Oscillatoria sp	+	+	*Brachionus* sp.	+	+
Oscillatoria limosa	+	+	*Asplanchna* sp.	+	+
Merismopedia sp.	+	+	**Rotifera**	+	+
Cyanophyta	+	+	*Acartia* sp.	+	+
Gomphonema sp.	+	+	*Acartia* leg	+	+
Cymatopleura sp.	+	+	*Acartia crust*	+	-
Nitzschia sp.	+	+	**Copepoda**	+	+
Fragillaria sp.	+	+	*Daphnia* sp.	+	+
Cymbella sp.	+	-	*Daphnia* crust	+	+
Navicula sp.	+	+	*Podon* sp.	+	+
Bacillariophyta	+	+	*Podon* crust	+	-
Ankistrodesmus sp.	+	+	**Cladocera**	+	+
Eudorina sp.	+	-			
Binuclearia sp.	+	+			
Chlorophyta	+	+			
Thrachelomonas sp.	+	+			
Euglena acus	+	-			
Phacus sp.	+	+			
Euglenophyta	+	+			

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]

بررسی گونه های فیتوپلانکتونی شناسایی شده از شاخه باسیلاریوفیتا در دستگاه گوارش بچه‌تاس‌ماهی ایرانی در دوران رهاسازی نشان داد که فراوانی آنها متفاوت بوده و گونه های .*Navicula* sp و .sp *Fragillaria*. بیشترین تراکم را در دستگاه گوارش بخود اختصاص دادند (شکل ۱). اختلاف معنی داری از نظر حضور گونه‌های مختلف فیتوپلانکتونی در محتویات دستگاه گوارش وجود دارد ($p<۰/۰۵$). بررسی گونه‌های زئوپلانکتونی شناسایی شده از شاخه روتیفرا در دستگاه گوارش بچه ماهی قره برون در دوران رهاسازی نشان داد که فراوانی آن‌ها متفاوت بوده و جنس *Brachionus* بیشترین تراکم را در دستگاه گوارش بخود اختصاص داده است (شکل ۲). اختلاف معنی داری از نظر حضور گونه‌های مختلف زئوپلانکتونی در محتویات دستگاه گوارش بچه‌تاس‌ماهی ایرانی وجود داشت ($p<۰/۰۵$).



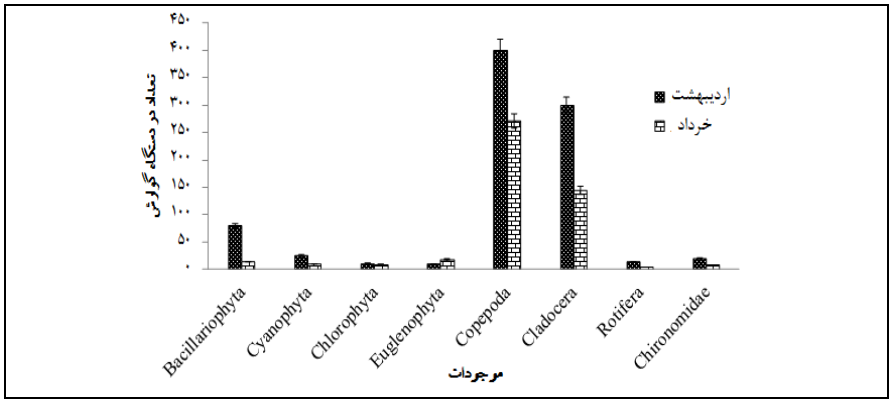
شکل ۱- فراوانی گونه های غالب فیتوپلانکتونی از شاخه باسیلاریوفیتا (Bacylariophyta) مشاهده شده در دستگاه گوارش بچه تاس‌ماهی ایرانی (*A, persicus*) رهاسازی شده در رودخانه تجن در ماه‌های اردیبهشت و خرداد

شکل ۲-: فراوانی گونه های غالب زئوپلانکتونی از شاخه روتیفرا (Rotifera) مشاهده شده در دستگاه گوارش بچه تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) رهاسازی شده در رودخانه تجن در ماه‌های اردیبهشت و خرداد

بررسی گروه‌های پلانکتونی (فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون) شناسایی شده در دستگاه گوارش بچه ماهی قره برون رهاسازی شده در رودخانه تجن نشان داد که فراوانی آن‌ها متفاوت بوده و بیشتر از گروه‌های زئوپلانکتون بعنوان طعمه مصرف کرده است (نمودار ۳). اختلاف معنی داری از نظر حضور گونه‌های مختلف زئوپلانکتونی در محتویات دستگاه گوارش قره برون وجود داشت ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]



شکل ۳- فراوانی موجودات غذایی مشاهده شده در دستگاه گوارش بچه تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) رهاسازی شده در رودخانه تجن در ماه‌های اردیبهشت و خرداد

بچه‌تاس‌ماهی ایرانی صید شده دارای میانگین طول و وزن به ترتیب ۵/۸ ساتتی متر و ۴/۳ گرم بودند(جدول ۲).

جدول ۲-میانگین طول کل (سانتی متر) و وزن بدن (گرم) بچه‌تاس‌ماهی ایرانی در مصب رودخانه تجن در ماه‌های اردیبهشت و خرداد

پارامترها	میانگین طول کل(سانتی‌متر) ±انحراف معیار	کمینه	بیشینه	میانگین وزن (گرم)±انحراف معیار	کمینه	بیشینه	تعداد
اردیبهشت	۵/۵۶±۱/۰۱	۳/۵	۷/۱	۳/۹۹±۰/۶۴	۲/۹	۵/۲	۲۷
خرداد	۶/۱۷±۰/۵۶	۴/۹	۷/۲	۴/۷۷±۰/۵۱	۳/۹	۵/۷	۱۹
کل	۵/۸۲±۰/۹۱	۳/۵	۷/۲	۴/۳۰±۰/۷۱	۲/۹	۵/۷	۴۶

بررسی شاخص اقلام غذایی پر اهمیت (ISI) در دستگاه گوارش بچه ماهی قره برون نشان داد که شاخه‌های کوپه پودا و کلادوسرا به ترتیب با ۴۶/۵٪ و ۳۴/۹٪ از زئوپلانکتون بیشترین فراوانی را داشتند و از فیتوپلانکتون شاخه باسیلاریوفیتا با ۹/۳٪ و از زئوبنتوز شیرونومید با ۲/۳٪ رده-های بعدی را در دستگاه گوارش به خود اختصاص دادند (جدول ۳). اختلاف معنی‌داری بین فراوانی گونه‌های مختلف فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون از نظر شاخص ISI در محتویات دستگاه گوارش بود ($p<0/05$).

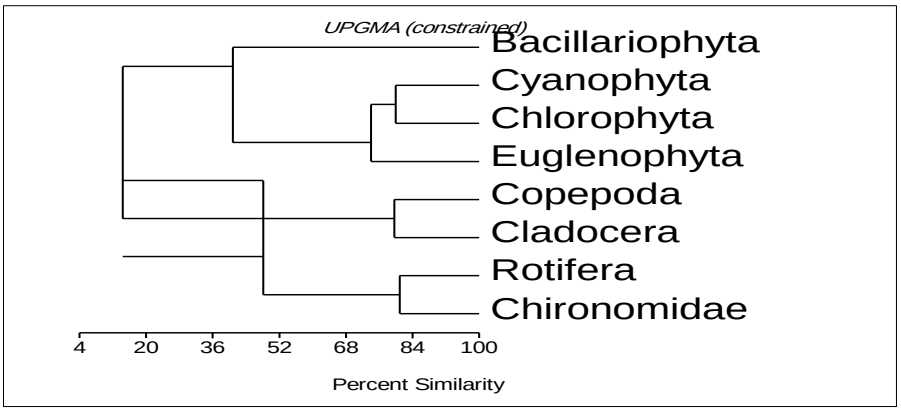
آنالیز خوشه‌ای میزان مصرف طعمه‌های غذایی مصرف شده در محتویات دستگاه گوارش در بچه‌تاس‌ماهی ایرانی در شکل ۴ آمده است. بررسی درصد مشابهت اقلام غذایی در دستگاه گوارش بچه‌تاس‌ماهی ایرانی نشان داد که از گروه پلانکتونی Cladocera و Copepoda با ۷۹/۶٪ و Chironomus و Rotifera با ۸۰/۸٪ بیشترین همگونگی را در محتویات دستگاه گوارش داشتند و سایر اقلام غذایی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (شکل ۴).

جدول ۳ - شاخص اقلام غذایی پر اهمیت (ISI) در دستگاه گوارش بچه ماهی قره برون در رودخانه تجن در ماه‌های اردیبهشت و خرداد

اقلام غذایی	Fi	Di	Di	ISI
Bacillariophyta	100	0.093023	0.093023	9.302326
Cyanophyta	100	0.02907	0.02907	2.906977
Chlorophyta	100	0.012791	0.012791	1.27907
Euglenophyta	100	0.011628	0.011628	1.162791
Copepoda	100	0.465116	0.465116	46.51163
Cladocera	100	0.348837	0.348837	34.88372
Rotifera	100	0.016279	0.016279	1.627907
Chironomidae	100	0.023256	0.023256	2.325581

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]



شکل ۴- آنالیز خوشه‌ای بر اساس درصد مشابهت طعمه‌های غذایی در محتویات دستگاه گوارش بچه ماهی بچه تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) در رودخانه تجن در ماه¬های اردیبهشت و خرداد

بررسی رژیم غذایی بچه‌تاس‌ماهی ایرانی نشان داد که در مراحل اولیه زندگی از طیف غذایی پلانکتونی تغذیه نموده است. بررسی شاخص پر بودن روده (Fi) بر روی دستگاه گوارش *A. persicus* نشان داد که ۶۳/۳٪ دارای یک‌سوم معده پر ، ۳۰٪ دارای دوسوم معده پر و ۶/۷ ٪ دارای معده کاملا پر بودند. بررسی شاخص شدت تغذیه (GaSI) یا گاستروسوماتیک نشان داد که بطورمیانگین ۱۳/۷±۲۵/۳ که حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۳/۳ و ۵۰/۱ بوده است که اختلاف معنی داری بین شدت تغذیه و طول بدن بود ($p<۰/۰۵$). شاخص فراوانی وقوع (FI) نشان داد که شاخه کوپه پودا بعنوان غذای اصلی با ۵۰/۱٪ فراوانی و کلادوفرا با ۳۳/۳ ٪ بعنوان غذای فرعی در محتویات دستگاه گوارش بوده است و سایر گروه‌های موجودات شامل فیتوپلانکتون و زئوبنتوز بعنوان غذای اتفاقی بودند. بررسی شاخص تهی بودن (VI) نشان داد که بچه‌ماهیان در این مرحله از زندگی دارای فعالیت دائمی می‌باشند؛ بنابراین دارای روده خالی نبودند. بررسی شاخص غذای پر اهمیت (ISI) در دستگاه گوارش بچه‌تاس‌ماهی ایرانی نشان داد که شاخه کوپه پودا با ۴۶/۸٪ بعنوان غذای پراهمیت در محتویات دستگاه گوارش شناخته شده است.

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

رژیم غذایی ماهی قره برون با تغییر سن ماهی تغییر می-کند و در نخستین سال، بچه ماهیان روی بستر رودخانه در پناهگاه از گاماریده-ها، لارو کرم خونی، کم تاران، کورفید و مایسیدها تغذیه می‌کنند، در حالی که در بخش مرکزی و جنوبی دریای خزر از گاماریده‌ها، نرئیس، خرچنگ‌ها، شگ ماهیان و گاو ماهیان تغذیه می‌کنند (Fashtami, 2016) که با مطالعات بدست آمده در مصب رودخانه تجن مطابقت نداشت. این امر احتمالاً بدلیل مرحله لاروی بودن بچه تاس‌ماهی ایرانی رهاسازی شده و کامل نشدن سیستم دستگاه گوارش آنها می‌باشد. Hadadimoghadam (2003) اظهار نمودند که قسمت عمده غذای ماهیان قره برون در گروه های سنی جوانتر در دریا از ماهی تشکیل می شود، درحالیکه افراد کاملاً رشد یافته از نرم تنان، خرچنگ ها و ماهی تغذیه می کنند. اطلاعات در مورد رژیم غذایی بچه‌تاس‌ماهی ایرانی در شرایط طبیعی محدود است اما آنچه که مشخص است اکثر ماهیان در این سنین با توجه به سیستم دستگاه گوارشی بیشتر بدنبال غذای زنده بوده و به همین لحاظ دارای رژیم غذایی همه چیز خواری و از گروه های پلانکتونی (فیتو و زئو پلانکتون و زئوبنتوز) تغذیه می نمایند که مطالعه حاضر به این نتایج دست یافته است. Afraei Bandpei *et al.*, (2023) گزارش نمودند که بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی (ماهی سفید، ماهی کپور، ماهی قره برون) در مصب رودخانه تجن در مراحل اولیه زندگی از گروههای پلانکتونی (فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون) و لارو حشرات تغذیه میکنند که با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر همخوانی دارد.

Hadadimoghadam *et al.*, (2014) تحقیقاتی روی تاثیرسطوح مختلف غذایی روتیفر *Brachionus plicatilis* برمیزان رشد و بازماندگی لارو تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) انجام دادند جاییکه در مطالعه

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]

حاضر، جنس *Brachionus* فراوانی نسبی بیشتری در دستگاه گوارش تاس‌ماهی ایرانی داشت که با نتایج بدست آمده مطابقت دارد.

Omidvar *et al.*, در سال 2015 گزارشی را در مورد مطالعه انتخابگری غذای زنده بچه ماهیان خاویاری گونه تاس‌ماهی ایرانی *Acipenser persicus* در استخرهای خاکی انتشار دادند و اعلام نمودند که در محتویات دستگاه گوارش قره برون موجودات روتیفر و دافنی با فراوانی ۱۷۲/۶ و ۱۲۳/۹ بین شش جانور آبزی در ششمین تیمار زمانی غالب شدند اما لارو شیرونومید بیشترین فراوانی (۴۰/۲٪) را در سومین تیمار زمانی داشت ضمن این که در محتویات معده بچه ماهیان قره برون دافنی، دیاپتوموس و لارو شیرونومید مشاهده شد که با نتایج بدست آمده مطابقت داشت. در مطالعه حاضر روتیفر و شیرونومید با ۳/۹ درصد بعنوان گونه های غالب پراهمیت (ISI) در رژیم غذایی شناخته شدند.

Yosufian *et al.*, در سال 2008 گزارش نمودند که در استخرهای خاکی کارگاه شهید رجایی ساری، بیشترین درصد بیوماس کفزیان در استخرها را شیرونومید تشکیل دادند و در بین زئوپلانکتونها نیز کلادوسرا بیشترین درصد غذای مورد تقاضای ماهیان انگشت قد تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) بود و در بررسی کل نمونه ها بالاترین درصد فراوانی را کلادوسرا (Cladosera) با ۵۹/۷٪ نشان داد و طعمه اصلی بچه ماهیان خاویاری تاس‌ماهی ایرانی را تشکیل داد که با نتایج بدست آمده در یافته های حاضر مطابقت داشت بطوری که گروه های زئوپلانکتونی شامل کوپه پودا و کلادوسرا هر کدام به ترتیب با ۵۰/۱٪ و ۳۳/۲٪ طعمه های غالب در محتویات دستگاه گوارش بچه تاس‌ماهی ایرانی بودند. در مجموع، در مطالعه حاضر گروه زئوپلانکتون با ۸۴/۷٪ ، فیتوپلانکتون با ۱۳/۳ و زئوبنتوز با ۲٪ در محتویات دستگاه گوارش مشاهده شدند که نشان می دهد بچه‌تاس‌ماهی ایرانی در این مرحله از زندگی دارای رژیم غذایی گوشتخواری زئوپلانکتونی می باشند. بیشتر مطالعات انجام شده بر روی تغذیه ماهیان جوان تاسماهی ایرانی می باشد و کمتر روی بچه‌تاسماهی ایرانی گزارش شد. Imanpour *et al.*, 2008 بیان نمودند که در دستگاه گوارش ماهیان جوان تاسماهی ایرانی صید شده با تور ترال در سواحل جنوبی دریای خزر، بیشترین فراوانی در استانهای گیلان، گلستان مربوط به گاو ماهیان (Gobiidae) و در مازندران مربوط به آمفارتیده (Ampharetidae) بوده است. فاکتورهـای متعددی از قبیل بستر، فصل، دمای آب، الگوی پراکنش و تراکم موجودات تغذیه ای ممکن اسـت در بررسی رژیم غذایی ماهیان دخیل باشند (Bulut *et al.*, 2012). ماهیان یک گونه نیز در سنین مختلف ممکن است عادات غذایی متفاوتی داشته باشند، به طورکلی ماهیان ممکن است گوشتخوار ،گیاهخوار و یا همه چیز خوار باشند و در سنین مختلف گاهی ممکن است به طور اتفاقی و یا انتخابی اقدام به خوردن انواع دیگر غذاها بنمایند (Houde, 1987). تفاوت در زیستگاه ها و همچنین جدایی جغرافیایی نقش مهمی در تغییر ویژگیهای ریختی در طی تکامل ماهیان دارد که البته چنانچه این تفاوت‌های ریختی بتواند بصورت یک عملکرد در نتیجه سازگاری دخالت داده شود میتواند با اهمیت باشد (Nacua *et al.*, 2010) که این موضوع با مطالعات انجام شده بر روی گونه تاس‌ماهی ایرانی در مطالعه حاضر مشهود بود و با مطالعات Houde در سال ۱۹۸۷ و Nacua در سال ۲۰۱۰ مطابقت دارد. بهرحال یکی از شرایط بسیار مهم در زمان رهاسازی ورودی آب رودخانه تجن می باشد که متاسفانه بدلیل احداث سد لاستیکی در نزدیک مصب رودخانه مشکلات زیادی را ایجاد کرد. همچنین در زمان رهاسازی بچه ماهیان سفید، کپور و قره برون نشان داد که رودخانه تجن دبی آب مناسبی نداشته و بیشتر زمان بدلیل احداث سدلاستیکی در نزدیکی مصب رودخانه جریان آب از دریا به رودخانه بود که می تواند روی مهاجرت بچه ماهیان به دریا تاثیر بگذارد بطوری که سد انحرافی و سد لاستیکی به منزلهٔ یکی از عوامل فیزیکی و انسان ساخت توانسته است در تنوع گونه‌ای ماهیان بالا و پایین رودخانه تأثیر بگذارد. (Afraei Bandpei *et al.*, 2024; 2025).

در این تحقیق، بچه‌تاس‌ماهی ایرانی(*A. persicus*) صید شده در گروه سنی کمتر از یک‌سال قرار داشتند و در این سنین بیشتر دارای رژیم غذایی متنوع از گروه‌های فیتولانکتونی از شاخه های باسیلاریوفیتا، سیانوفیتا، کلروفیتا، اگلنوفیتا و زئوپلانکتونی شامل کوپه پودا و کلادوسرا و زئوبنتوزی شامل شیرونومیده بودند که این امر می‌تواند به‌دلیل افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی و تکمیل نشدن ساختار دستگاه گوارشی و فیزیولوژیکی بدن در این مرحله از زندگی باشد. در مجموع نتایج نشان داد بچه-تاسماهی ایرانی در این مرحله از زندگی دارای رژیم غذایی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]

پلانکتونخواری و بیشتر از گروه زئوپلانکتون تغذیه می‌کنند. همچنین بررسی میدانی و تمونه برداری هر ده روز یکبار پس از رهاسازی بچه ماهیان حاصل از تکثیر نیمه مصنوعی تاس‌ماهی ایرانی نشان داد که بچه ماهیان مدت زیادی را در رودخانه زیست نمی کنند (Afraei Bandpei *et al*.,

2023) و بنظر می رسد با توجه به شرایط محیطی و نبود دبی مناسب آب رودخانه (جریان آب از دریا به رودخانه بود) بچه ماهیان پس از رهاسازی کمتر از ده روز به دریا مهاجرت کنند و برای بررسی دقیق تر نیاز به تامین اعتبار و اجرای پروژه تک گذاری (Tagging) می باشد.

۵| ملاحظات اخلاقی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

REFERENCES

Afraei Bandpei, M.A., Naderi Jelodar, M., Abbasi, K., Roohi, A. 2024. Fish species diversity, distribution and abundance in the Tajen river (Mazandaran province). Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics, 13 (3), 13-26. DOI:10.22069/japu.2023.21430.1786

Afraei Bandpei, M.A., Rahmati, R., Pourang, N.,, Shakoori, M., Kardar, M., Rajabi, I., Ahmadnejad, A. 2025. Feeding regime habits of kutum (Rutilus frisii Nordmann, 1840) fingerling in the estuary of Tajen River, Mazandaran. Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics, 14 (1), 235-251. DOI: 10.22069/japu.2023.21809.1824.

Afraei Bandpi, M.A., Nasrollehzadeh Saravi, H., Roohi, A., Mokhlogh, A., Fazli, H., Safari, R., Pourrang, N., Rahmati, R., Shakori, M., Karder, M., Ahmadnejad, A., Naderi, M., Kayhansani, A. 2023. Study of the biological status of juvenile Rutilus frisii, Cyprinus carpio, and Acipenser persicus released from artificial propagation in the Tajan River. Iranian fisheries sciences research organization. Final report. 98 p.

Afraei Bandpi, M.A., Khosh Qalb, M., Moqim, M., Fazli, H., Joshideh, H., Asadollahi, M., Parafkandeh, F., Nasrichari, A. 2016. Statistical and biological study of sturgeon in the southern basin of the Caspian Sea (Iranian waters). Iranian fisheries sciences research organization. Final report. 154 p.

Amundsen, P. A., Gabler, H. M., Staldvik, F. J. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach content data-modification of the Costello (1990) method. Journal of Fish Biology.48, PP: 607-614.

Biswas, S. P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asia publishers Pvt Ltd.,New Delhi International Book Co Absecon Highlands, PP: 157.

Birstein, V.J. 1993. Sturgeons and paddlefishes: threatened fishes in need of conservation. Conserv. Biol. 7:773-787.

Bulut, S,. Mert, R., Konuk, M., Algan, B., Alas, A., Solak, K. 2012. The Variation of Several Biological Characteristics of the Chub, Squalius cephalus (L., 1758), in the Orenler Dam Lake, Northwest Anatolia, Turkey. Note Sciences Biological 4, 27-32.

Bluman, A. G. 1997. Elementary Statistics: A Step by Step Approach (3rd ed), Boston:WCB/McGraw-Hill.

Carmelo, R.T. 1997. Identifying marine phytoplankton. London: Publication Harcourt Brace Company. 858 p.

Craig, S., Helfrich, L.A. 2009. Understanding Fish Nutrition, Feeds, and feeding. Virginia Cooperative Extension Publibcation. 4 p.

Euzen, O. 1987. Food habits and diet composition of some fish. Of Kuwait. Kuwait Bulletin Marine. Sciences, PP: 58-65.

Fashtami, P. 2016. Study of the effect of food adsorbents (methionine, lysine and alanine) on the growth and survival of larvae and fry of Acipenser persicus. Final report. Iranian fisheries sciences research organization. 70 p.

Gesner, J.; Freyhof, J.; Kottelat, M. 2022. "Acipenser persicus". IUCN Red List of Threatened Species. 2022: e.T235A135063465. doi:10.2305/IUCN.UK.

Haddadimoghadam, K., Pazhand Z., Mohseni, M., Chobian, F. 2014. The effect of different nutritional levels of rotifer Brachionus plicatilis and nauplius Artemia parthenogenetica on the growth and survival rate of Acipenser persicus. Jurnal of aquaculture development (Biological Sciences), pp. 41-31.

Haddadimoghadam, K. 2003. Investigation of the nutrition of sturgeon fish at different ages of their life and up to depth 10 meters in the Southern of the Caspian Sea. Final report. Iranian fisheries sciences research organization. 69 p.

Houde, E.D. 1987. Fish early life dynamics and recruitment variability. Am. Fish. Soc. Symp. 2, 17–29.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]

Imanpour Namin, H., Heydari, S., Monsefad, S., Joshideh, H., 2008. Investigation of the natural feeding of the Persian sturgeon (Acipenser persicus) on the southern coast of the Caspian Sea. Iranian Scientific Journal of Fisheries. No. 17 (2). 19-26

Iranian Fisheries Organization. 2021. Statistical yearbook of the Iranian Fisheries Organization for the years 2012-2016. Planning and statistics department program and budget office. 64 p.

King R.P., Akpan I.J. 1998. Diet spectrum of the mugilid fish taxocene in Qua Iboe estuary, Nigeria. In: King, R.P. and Moses, B.S. (eds). Fish and Fisheries of Southeastern, Uyo – Nigeria, pp. 56-65.

Kovach, W.L. 2007. MVSP–A Multivariate Statistical Package for Windows, Ver. 3.13. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, UK

Layman, C. Silliman, B. 2002. Preliminary survey and diet analysis of juvenile fishes of an estuarine creek on Andros Island, Bahamas. Bulletin of Marine Science, 70(1):199-210.

Nacua, S.S., Dorado, E.L., Torres, M.A.J., Demayo, C.G. 2010. Body shape variation between two populations of the white goby, Glossogobius giuris. Research Journal of Fisheries and Hydrobiology. 5: 44-51.

Omidvar, Z., Jafarian, H., Omidvar, S. 2015. Abundance and selection of live food by juvenile Persian sturgeon (Acipenser persicus) in earthen ponds of coral farm. Journal of aquaculture development. Issue 9 (2).13-22. DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.2.2.7

Pourkazemi, M. 2009. Comprehensive study on assessment of stourgeons population genetic structure in the Caspian Sea. Iranian fisheries sciences research organization. Final report. 316 p.

Rushforth S.R. Brock, J.T. 1991. Attached diatom communities from the lower Truckee River, summer and fall, 1986. Hydrobiologia, 224: 49-64.

Tilman D. 1999. The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles. Ecology 80:1455–74

Yosufian M., Nazari R., Makhdoumi C., Ghiyasi M. 2008. Quantitative and qualitative monitoring of sturgeons fry in Shahid Rajaee fish breeding and reproduction center. Caspian Sea Ecology Research Center. 115 p.

Zhong, F., Gao, Y., Yu, T., Zhang, Y., Xu, D., Xiao, E., He, F., Zhou, Q., and Wu, Z. 2011. The management of undesirable cyanobacteria blooms in channelcatfish ponds using a constructed wetland: Contribution to the control of offfalvoroccurances. Water Research 45: 6479-6488.

نحوه استناد به‌مقاله:

افرائی بندپی م ع.، رحمتی ر.، نصراله‌زاده ساروی ح.، رهنما ب.، افرائی بندپی ا.، حاجی‌راد کوچک ع. عادات غذایی بچه‌تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در مصب رودخانه تجن استان مازندران. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی. دانشگاه گنبد کاووس. ۱۴۰۴ . ۱۳ (۲): ۱۱–۱

Afraei Bandpei M A., Rahmati R., Nasrolahzade Saravi H., Rahnama B., Afraei Bandpei A R., Hajirad Kochak E. Feeding habits of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) fingerling in the Tajan River estuary, Mazandaran Province. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2025, 13(2): 1-11.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]

Journal of Applied Ichthyological Research Vol. 11, No 3, 85-96
Print ISSN: 2423-6349
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

Feeding habits of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) fingerling in the Tajan River estuary, Mazandaran Province.

Mohammad Ali Afraei Bandpei[1]; Rahime Rahmati[1]; Hassan Nasrolahzade Saravi[1]; Behzad Rahnama[1]; Amir Reza Afraei Bandpei[2]; Eisa Hajirad Kochak[1]

[1] Department of Ecology, Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education, and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran.
[2] Doctoral student in veterinary medicine Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Babol Branch - Islamic Azad University, Babol Branch - - Islamic Azad University, Babol Branch

Type:
Original Research Paper

Paper History:
Received: 08-06-2025
Accepted: 27-06-2025

Corresponding author:

Afraei Bandpei M.A. Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Sari, Iran.

Email:
mafraei1965@gmail,com

Abstract

This research was conducted with the aim of determining the food indices and dominant prey of Iranian sturgeon (*Acipenser persicus*) released fingerling fish in the estuary of the Tajan River in 2022. Sampling was carried out using a beach seine with a mesh size of 5 millimeters. A total of 46 fingerling of *A. persicus* were caught. The captured fingerling had an average length (TL) of 5.82 ± 0.91 cm and an average weight of 4.31±0.71 gr. Identified food items included phytoplankton, zooplankton, and zoobenthos groups. There was a significant difference in diet items within the gastrointestinal contents ($p<0.05$). The feeding intensity index (GaSI) averaged 25.13±13.7, with a minimum of 3.3 and a maximum of 50.1, indicating a significant correlation between feeding intensity and TL ($p<0.05$). The occurrence frequency index (FI) showed that copepod branch was the main food source, with a prevalence of 50.1%, and Cladocera with 33.3% was a secondary food in the gastrointestinal contents. Other organisms, including phytoplankton and zoobenthos, were rare food items. The Vacuity index (VI) indicated that juvenile fish are continuously active at this life stage, thus their intestines were not empty. The similarity percentage of food items revealed that the groups Cladocera and Copepoda had the highest similarity at 79.6%, followed by Chironomus and Rotifera at 80.8%. Other food items ranked below. The important food index (ISI) showed that Copepoda was identified as an important food source, accounting for 46.8% in the gastrointestinal contents. In conclusion, Persian sturgeon (*A. persicus*) fingerling at this age has a planktivorous and feed mostly on zooplankton.

Keywords: *Acipenser persicus*, Fingerling, Feedin habits, abundance, Tajan River, Mazandaran

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-04-21]

[DOI: 10.22034/jair.13.2.11]