بررسی عادات غذائی ماهی شاه کولی Chalcalburnus chalcoides (Guldenstadt,1772) در رودخانه سفید رود

رضا رجبی نژاد

عضو هیئت علمی گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی ـ واحد بندر انزلی

قباد آذری تاکامی

استاد گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

چکیده:

تغذیه ماهی شاه کولی که یکی از ماهیان مورد پسند و اقتصادی در شمال ایران است در حوضه رودخانه سفیدرود مورد بررسی قرار گرفت. بمنظور انجام این تحقیق، تعداد ۵۳۹ قطعه ماهی شاه کولی، از فروردین ماه لغایت مرداد ماه سال ۱۳۷۹ در ایستگاههای تعیین شده در طول مسیر رودخانه سفیدرود از مصب تا منطقه کیسم صید گردید. از این تعداد ۶۸ قطعه، بطور کاملاً تصادفی در اندازه های متنوع انتخاب و پس از زیست سنجی های اولیه، دستگاه گوارش از حفره شکمی خارج و آزمایش های لازم جهت تعیین نوع رژیم غذایی به انجام رسید.

میانگین طول نسبی روده ۰/۷۴ بود که مؤید رژیم گوشتخواری است. و با توجه به خصوصیات ظاهری آن چنین بنظر می رسد که از انواع پلانکتون های جانوری تغذیه نماید. میزان شاخص خالی بودن روده برابر با ۲۳/۵ تعیین شد که این ماهی را در زمره انواع نسبتاً پرخور قرار میدهد. همچنین بررسی میزان شدت تغذیه حاکی از عدم تغذیه مناسب این ماهی در منطقه مورد بررسی بود.

براساس نتایج حاصله از محتویات روده مشخص گردید که سه راسته فیتوپلانکتونی شامل Crysophyta، Chlorophyta و Cyanophyta و دو راسته زئوپلانکتونی Copepoda و Cladocera تغذیه این ماهی را در رودخانه سفیدرود تشکیل میدهند. علاوه بر این، تعدادی موجود مختلف اعم از گیاهی و جانوری با اندازه های بزرگتر از فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در جیره غذایی ماهیهای تغذیه شده وجود داشت که Chironomidae Larvae و Gomphonaema از شاخص ترین آنها بود.

با عنایت به نوسانات شاخص های ضریب وضعیت (k) ، شاخص گاستروسوماتیک (GSI) و گنادوسوماتیک (GSR) بر اساس ماه ها و ایستگاه های مختلف و نیز افزایش شاخص پر بودن لوله گوارش (IF) در ایستگاه های بالادست رودخانه مشخص گردید که در دوره مهاجرت شاه کولی به رودخانه سفید رود، فعالیت تخمریزی نسبت به فعالیت تغذیه ای از اهمیت بیشتری برخوردار است و ماهی در ایستگاه هایی که در آن تخمریزی می کند همزمان از مواد غذایی که در محیط وجود دارد تغذیه می کند.

واژه های کلیدی : ماهی شاه کولی – تغذیه – محتویات روده – رودخانه سفید رود ـ ایران

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

مقدمه:

ماهی شاه کولی با نام علمی Chalcalburnus chalcoides (Guldenstadt, ۱۷۷۲) **از خانواده کپور ماهیان** (Cyprinidae) **در زمره گونه های نیمه مهاجر کوچگر به رودخانه سفیدرود، تالاب انزلی و سایر رودخانه های منتهی به بخش های جنوبی و غربی دریای خزر محسوب شده و در سفیدرود پس از انواع ماهیان خاویاری۱، ماهی سفید۲و ماهی سیاه کولی۳ از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار است. صید این ماهی عمدتاً به وسیله تور گوشگیر گردان۴، تورپره۵، تور سالیک۶ و قلاب های دستی بمنظور صید تفریحی انجام می گیرد.**

تلاش در جهت تامین مواد غذایی، از نیازهای اساسی ماهیان محسوب شده و در این مقوله نقش دمای محیط و تأثیر آن بر رشد و میزان هضم و جذب غذا بسیار حائز اهمیت است

(Webb،۱۹۷۹; Backiel،۱۹۷۱،۱۹۷۹**). عموماً آبزیان تا حدودی به تغییرات منبع غذایی سازگاری نشان می دهند بدین معنی که اگر غذای کافی و قابل دسترسی در محیط وجود نداشته باشد آنان تمایل به افزایش طیف تغذیه ای خود دارند و بالعکس.**

براساس تحقیقات انجام شده هیچیک از کپور ماهیان صرفاً از یک نوع غذای خاص۷ تغذیه نمی کنند، اما بسیاری ممکن است گروههای خاصی از موجودات زنده را به عنوان غذا مصرف کنند

(Winfield &Nelson,۱۹۹۹).

بدیهی است که وفور طعمه در محیط نقش عمده ای در تخصیص آنها بعنوان طعمه اصلی، فرعی و اتفاقی دارد. در نمونه برداریهایی که به منظور بررسی رژیم غذایی از محتوای روده زیرگونه Chalcalburnus chalcoides mento **در استخرهای والد ویرتل۸ در شمال کشور اطریش توسط** Schlot-tidt **و همکاران (۱۹۸۹) صورت پذیرفت، مشخص گردید که زئوپلانکتون ها عمده محتویات روده را بخود اختصاص داده و**

[1] Acipenseridae
[2] *Rutilus frisii Kutum*
[3] *Vimba vimba persa*
[4] Runaround gill net
[5] Beach seine
[6] Cast net
[7] Monophagus
[8] Waldviertel

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

غذای اصلی محسوب می گردند. همچنین تحقیقی توسط سفلایی(۱۳۷۶) تحت عنوان «بررسی رژیم غذایی شاه کولی در تالاب انزلی» به انجام رسید که طیف غذایی ماهی شاه کولی در تالاب انزلی را تعیین کرد. بدلیل آنکه این گونه مختص بخش جنوبی و غربی دریای خزر بود و در نواحی شمالی و شرقی به ندرت یافت می گردد، براساس بررسی های کتابخانه ای و جستجو در بانک اطلاعات جهانی مطالعاتی در این زمینه در سایر حوضه ها به انجام نرسیده و اطلاعاتی در دسترس نمیباشد.

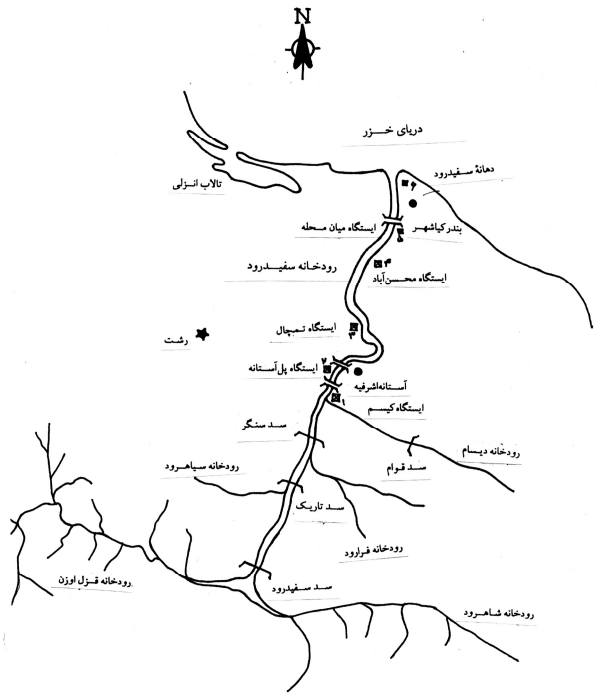
بنابراین، تحقیق حاضر با هدف تعیین نوع رژیم غذایی، عادات تغذیه ای، اولویت ها و نحوه تغذیه ماهی شاه کولی در طول دوره مهاجرت برای تخمریزی در رودخانه سفیدرود به انجام رسیده است.

مواد و روش ها:

در این بررسی تعداد ۵۳۹ قطعه ماهی شاه کولی مهاجر به رودخانه سفید رود در یک دوره مهاجرت (از فروردین ماه لغایت مرداد ماه سال ۱۳۷۹) از ایستگاههای شش گانه که به ترتیب از مصب عبارت بوده از:

۱ـ مصب ۲ـ میان محله ۳ـ محسن آباد ۴ـ تمچال ۵ـ پل آستانه ۶ـ کیسم بودند صید گردیدند و از این تعداد ۶۸ قطعه ماهی بطور کاملاً تصادفی جهت بررسی های تغذیه انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفتند(شکل ۱).

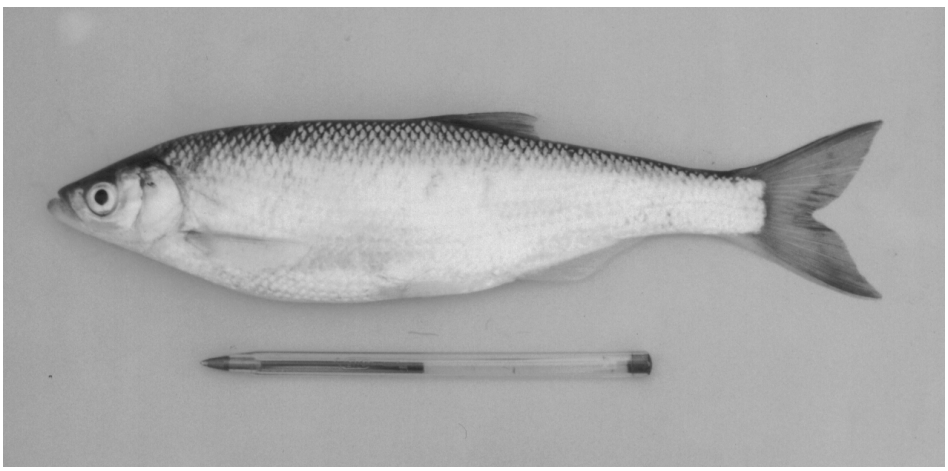
شکل ۱ : موقعیت ایستگاههای نمونه برداری رودخانه سفیدرود در سال ۱۳۷۹.



[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

صید نمونه ها با استفاده از تورپره انجام پذیرفت از مهم ترین فواید استفاده از این روش، صید و انتقال سریع ماهیان به خشکی بدون ایجاد فرصت لازم جهت هضم غذای داخل روده در زمان اسارت بود. ماهیان صید شده بصورت زنده به ظرف درپوش دار محتوی فرمالین ۱۰ درصد منتقل و فیکس میشدند. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، مقادیر وزن بدن با دقت یک گرم، طول کل (فاصله نوک پوزه تا انتهای باله دمی)، طول چنگالی (فاصله نوک پوزه تا فرورفتگی میانی باله دمی) و طول استاندارد (فاصله نوک پوزه تا انتهای ساقه دمی) با دقت یک میلیمتر اندازه گیری و ثبت شد. تعیین سن ماهیان از روش فلس خوانی با برداشت فلس از قسمت میانی بدن بین باله پشتی و بالای خط جانبی انجام شد و پس از آماده سازی، تشخیص دوایر متحد المرکز فلس ها بوسیله لوپ نیکون آیینه دار با بزرگنمایی ۱۰ الی ۴۰ انجام شد

(Bagenal, T. B. and Tesch, F. W. ۱۹۷۸)



شکل ۲ : ماهی شاه کولی رودخانه سفیدرود

برای خارج ساختن دستگاه گوارش با استفاده از قیچی جراحی، در طول خط میانی شکم از چند میلی متری مخرج تا ناحیه زیرین بین سرپوش آبششی بریده شد و با کالبد گشایی ضمن تعیین جنسیت ، بخش ابتدایی دستگاه گوارش از محل اتصال مری به حلق و بخش انتهایی روده در محل مخرج قطع و از حفره شکمی خارج شد. پس از این مرحله پیچ و خم های روده به آرامی باز و طول آن با کولیس اندازه گیری و پس از جداسازی بافت های اضافی، وزن آن با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ توزین گردید. در مرحله بعد بوسیله قیچی جراحی شکافی در طول روده ایجاد گردید و محتویات داخل آن به بشر محتوی مقدار معین آب مقطر وارد و همگن شد، محلول بدست آمده برای انجام آزمایشات بعدی به ظرف دربسته

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

ای منتقل و بمنظور جلوگیری از دژنره شدن آن چند قطره فرمالین خالص به هر قوطی حاوی محتویات روده اضافه شد و در آخر وزن روده خالی تعیین گردید.

شناسایی و شمارش محتویات پلانکتونی روده پس از ریختن نمونه های آماده شده در محفظه های دو سی سی مخصوص، با میکروسکوپ اینورت و بزرگنمایی ۱۰ و ۴۰ انجام شد و برای بررسی موجودات بنتیکی، از لوپ دو چشمی نیکون استفاده گردید.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصله از فرمول های زیر استفاده گردید:

۱ـ سنجش طول نسبی روده (Relative Length of Gut) :

طول نسبی روده با استفاده از فرمول محاسبه می گردد (Biswas,۱۹۹۳) :

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

اگر RLG کوچکتر از یک باشد، ماهی گوشتخوار و اگر بیشتر از یک باشد، تمایل به گیاهخواری و اگر حد متوسط بین ایندو باشد نشان دهنده رژیم همه چیزخواری است.

۲ـ شاخص پر بودن (Index of fullness):

میزان پر بودن روده یا شدت تغذیه از معادلهٔ زیر محاسبه می گردد (Biswas,۱۹۹۳):

I.F = شاخص پر بودن یا شدت تغذیه

$$I.F = \frac{w * ۱۰۰۰۰}{W}$$

w= وزن محتویات روده به گرم

W = وزن ماهی به گرم

در صورتیکه مقادیر عددی شدت تغذیه بین ۴۰۰-۹۰۰ باشد، نشانگر تغذیه خوب در ماهیان است (ولی پور،۱۳۷۶). ضریب ۱۰۴ برای نزدیک شدن عدد حاصله به عدد یک (واحد) مورد استفاده قرار می گیرد.

امکان محاسبه شدت تغذیه از طریق معادله زیر تحت عنوان شاخص گاستروسوماتیک Gdstro – Somatic Index نیز میسر است (Biswas,۱۹۹۳).

$$GSI = \text{وزن روده}$$

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

۳ـ شاخص وضعیت (condition factor or ponderal Index): **وزن ماهی**

تعیین شاخص وضعیت ماهی از طریق فرمول زیر قابل محاسبه است (Hile,۱۹۳۶)

K: شاخص وضعیت

$$K = \frac{W}{L^3} * ۵۱۰$$

W: وزن ماهی به گرم

L: طول کل ماهی به سانتی متر

۴ـ شاخص تکرار ماده غذایی (Frequency percentage) :

نوع غذای ماهی با استفاده از معادله زیر بدست می آید (Euzen,۱۹۸۷) :

FP : درصد فراوانی غذا

$$FP = \frac{Ni}{NS} * ۱۰۰$$

Ni : روده هایی که ماده غذایی مشخص در آن وجود دارد

NS : تعداد کل روده های دارای ماده غذایی

مقادیر FP>۱۰، ۱۰ < FP<۵۰، FP>۵۰ **به ترتیب نشانگر نقش طعمه مورد نظر به عنوان غذای تصادفی، فرعی و یا اصلی در رژیم غذایی ماهی است.**

۵ـ درصد خالی بودن روده (Vacuity Index) :

شاخص خالی بودن روده از معادلهٔ زیر محاسبه می گردد (Euzen,۱۹۸۷):

CV : درصد خالی بودن روده

$$CV = \frac{ES}{TS} * ۱۰۰$$

ES : تعداد روده های خالی بررسی شده

TS : تعداد کل روده های بررسی شده

۶ـ شاخص رشد اندام جنسی (Maturity Index or Gonado-Somatic Index):

نسبت گنادوسوماتیک روش غیر مستقیمی است که برای تعئین فصل و محل تخمریزی گونه ها بکار میرود. میزان شاخص رشد اندام جنسی یا بلوغ از فرمول زیر بدست می آید : (Biswas,۱۹۹۳)

$$G.S.R = \frac{\text{وزن اندامهای جنسی}}{\text{وزن کل بدن}} * ۱۰۰$$

جهت آنالیز داده ها از آزمون ناپارامتریک کروسکال ـ والیس[9]، آزمون چند دامنه دانکن۱۰ و توکی۱۱ و از بسته های نرم افزاری Statgraf-Ver. ۶ **و** Quatroporo **تحت ویندوز استفاده شد.**

[9] Kruskal - wallis

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

نتایج:

دامنه طولی و وزنی تعداد ۶۸ قطعه از ماهیانی که برای بررسی رژیم غذایی انتخاب شده بودند به ترتیب ۸۷ـ۱۷۹ میلیمتر و ۶/۵-۶۶ گرم بود. از این تعداد ۴۱ قطعه ماده و ۲۷ قطعه نر و ماهیان یکساله ۱/۴ درصد، دو ساله ۱۲ درصد، سه ساله ۴۱/۸ درصد، چهارساله ۲۶/۸ درصد، پنج ساله ۱۲ درصد، و شش ساله ۶ درصد از کل تعداد ماهیان را به خود اختصاص دادند.

میانگین عددی طول نسبی روده (R.L.G) برای این ماهیان ۰/۷۴ بدست آمد. نتایج بدست آمده از بررسی شاخص پر بودن (I.F) در ایستگاههای مختلف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار (۰/۰۰۱ = S.L) می باشد. بطوری که بالاترین میانگین این شاخص با ۵۱/۷±۲۲۷/۲ به ایستگاه آستانه و پائین ترین میانگین با ۱۷/۹۴±۵۰/۲۸ به ایستگاه تمچال تعلق داشت. مقادیر شاخص پر بودن به تفکیک ماههای سال مؤید آن بود که خرداد ماه با میانگین ۹۱/۷±۱۴۸/۷ بیشترین و مرداد ماه با ۸۵±۸۵/۳ کمترین مقدار را به خود اختصاص داده و تفاوت معنی دار (S.L = ۰/۰۱) بین ماههای مختلف سال وجود دارد. بررسی همین شاخص براساس جنسیت نشان داد که میزان آن در جنس نر بیش از ماده هاست بطوری که میانگین آن در نرها ۱۰۰/۷ ± ۱۲۳/۷ و ماده ها ۷۵/۷۳ ± ۱۰۸/۸ بود (نمودار سه) و آزمونهای آماری عدم وجود اختلاف معنی داری را بین جنس های مختلف مشخص نمود (S.L.=۰/۸). شاخص پر بودن دستگاه گوارش بر اساس سنین مختلف هم بررسی شد و ماهیان یکساله با میانگین ۳۴۴/۹ بیشترین و پنج ساله با میانگین ۲۳/۵ ± ۷۰/۹ کمترین مقادیر را داشتند و تفاوت معنی دار آماری بین ماهیان یکساله و سایر گروههای سنی وجود داشت (S.L. = ۰/۳).

بررسی شاخص وضعیت (k) بر اساس ماههای مختف حاکی از وجود اختلاف معنی دار (S.L. = ۰/۰۰۰۲) بود بطوریکه مرداد ماه با ۰/۰۹ ± ۰/۸۴ و اردیبهشت ماه با ۰/۰۹ ± ۰/۶۷ به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر عددی را دارا بودند و بررسی همین فاکتور بر اساس ایستگاههای مختلف نشان داد که ایستگاه تمچال با ۰/۰۳ ± ۰/۸۷ بیشترین و ایستگاه کیسم با ۰/۰۹ ± ۰/۶۸ کمترین مقدار را داشت.

مقادیر بدست آمده از شاخص گاستروسوماتیک (GSI) بر اساس ماه موید آن بود که بالاترین میانگین در مرداد ماه به میزان ۰/۰۱۱ ± ۰/۰۲۳ و پائین ترین میانگین در اردیبهشت به میزان ۰/۰۰۸ ± ۰/۰۱۷ بود و

[10] Duncan

[11] Tukey

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

اطلاعات حاصله بر اساس ایستگاههای مختلف از وجود اختلاف معنی دار (S.L. = ۰/۰۰۰۰۹) خبر داد بطوری که بالاترین میانگین با ۰/۰۰۳ ± ۰/۰۳۴ به ایستگاه آستانه و پائین ترین میانگین با ۰/۰۰۳ ± ۰/۰۱۵ به ایستگاه میان محله تعلق داشت.

نتایج شاخص گنادوسوماتیک یا شاخص رشد اندام جنسی (GSR) به تفکیک ماه و ایستگاه مورد بررسی قرار گرفت و بدین ترتیب اردیبهشت ماه با بالاترین میانگین به میزان ۲/۴۵ ± ۱۴/۷ و مرداد ماه با پائین ترین میانگین به میزان ۴/۴۴ ± ۹/۲ همراه بود و ایستگاههای میان محله و پل آستانه به ترتیب با ۴/۰۵ ± ۱۴/۵۱ بیشترین و ۴/۱۵ ± ۶/۷۶ کمترین مقادیر را دارا بودند.

جدول ۱ : مقادیر شاخص های GSR ، GSI و IF بر اساس ایستگاههای مختلف.

ایستگاه / شاخص	دهانه	میان محله	محسن آباد	تمچال	پل آستانه	کیسم
GSR	۱۲/۲± ۴/۱	۱۴/۵± ۴/۱	۱۳/۲± ۴/۸	۹/۸± ۵/۱	۶/۸ ± ۱/۲	۷/۹± ۴/۳
GSI	۰/۰۰۶ ۰/۰۲±	۰/۰۰۳ ۰/۰۲±	۰/۰۰۶ ۰/۰۱۸±	۰/۰۰۴ ۰/۰۱۷±	۰/۰۰۴ ۰/۰۳۴±	۰/۰۱۲ ۰/۰۱۹±
IF	۹۱± ۶۱/۱	۳۲/۶ ۷۴/۶±	۵۰/۳ ۸۹/۵۶±	۱۸/۰ ۵۰/۳±	۵۱/۶ ۲۲۷/۳±	۱۲۸/۷ ۱۳۰/۲±

جدول ۲ : مقادیر شاخص های GSR ، GSI و IF در سنین مختلف.

سن به سال / شاخص	۱	۲	۳	۴	۵	۶
GSR	۳/۵± ۰/۰	۷/۲± ۲/۶	۱۲/۴± ۴/۷	۱۲/۹± ۴/۲	۱۲/۷ ± ۴/۱	۱۲/۳± ۳/۵
GSI	۰/۰۵۶± ۰/۰	± ۰/۰۱ ۰/۰۲	± ۰/۰۱ ۰/۰۲	± ۰/۰۱ ۰/۰۱۸	± ۰/۰۰۳ ۰/۰۱	± ۰/۰۰۳ ۰/۱۵
IF	۳۴۴/۸ ± ۰/۰	± ۵۶/۰ ۱۰۴/۹	± ۹۴/۹ ۱۳۱/۶	± ۴۳/۴ ۸۷/۳	± ۲۳/۵ ۷۱/۰	± ۵۵/۱ ۹۲/۳

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

نتایج وضعیت پر و خالی بودن روده نشان داد که لوله گوارش در ۱۶ قطعه از این ماهیان فاقدهر گونه ماده غذائی بوده که بدین ترتیب درصد خالی بودن لوله گوارش برابر با ۲۳/۵ درصد تعیین گردید.

سه راسته از فیتوپلانکتون ها در لوله گوارش ماهی شاه کولی در رودخانه سفیدرود وجود داشت که به ترتیب اولویت کریزوفیتا۱۲ با تعداد ۲۰ گونه و ۷۱/۴۲ درصد، کلروفیتا۱۳ با پنج گونه و ۱۷/۸۶ درصد و سیانوفیتا۱۴ با تعداد سه گونه و ۱۰/۷۲ در این میان اسپیروژیرا۱۵ با ۳۴/۴۹ درصد دارای بیشترین فراوانی و گمفونما۱۶ با ۱۵/۳۵ درصد و ریکوسفنیا۱۷ با ۱۴/۹۵ درصد در رده های بعدی قرار داشتند. جدول سه درصد فراوانی هر یک از گونه های فیتوپلانکتونهای مصرف شده توسط شاه کولی را نشان می دهد.

[12]-Crysophyta

[13]-Chlorophyta

[14]-Cydnophyta

[15]-Spirogyra

[16] Gomphonaema

[17] Rhoicosphenia

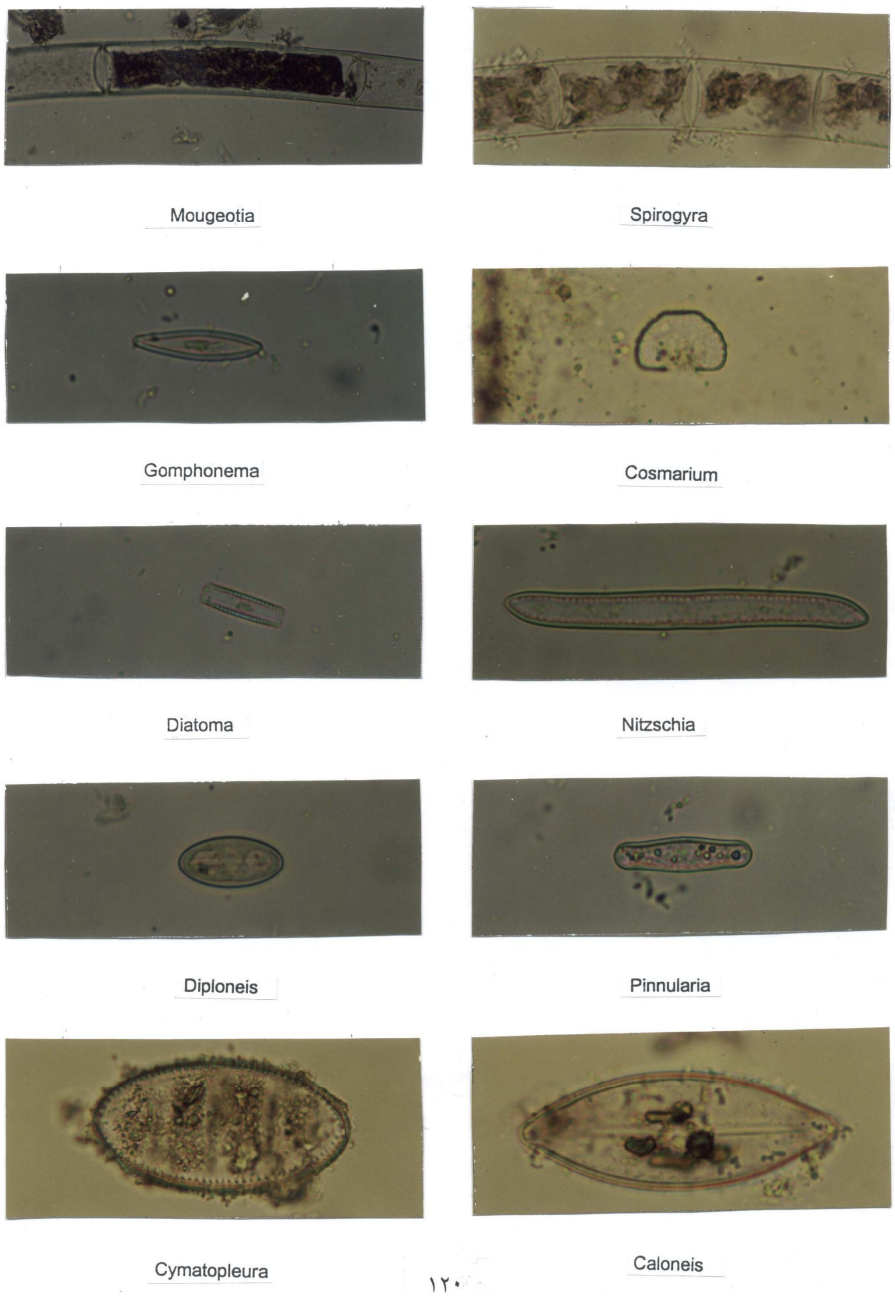
[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

جدول۳: درصد فراوانی هر یک از گونه های فیتوپلانکتونی در کل روده ماهی شاه کولی در رودخانه سفیدرود

ردیف	فیتوپلانکتون	دستگاه گوارش (درصد)	ردیف	فیتوپلانکتون	دستگاه گوارش (درصد)
۱	Rhoicosphenia	۱۴/۹۵	۱۵	Cymatopleura	۰/۱
۲	Gomphonaema	۱۵/۳۵	۱۶	Dactylococoopsis	۰/۲۸
۳	Nitzschia	۹/۹۸	۱۷	Netrium	۰/۰۳
۴	Navicula	۱۰/۱۴	۱۸	Fragillaria	۰/۰۵
۵	Synedra	۳/۰۸	۱۹	Caloneis	۰/۰۳
۶	Cymbella	۴/۴۷	۲۰	Coscinodiscus	۰/۰۱
۷	Spirogyra	۳۴/۴۹	۲۱	Stigeoclonium	۰/۵۵
۸	Mougeotia	۱/۲۹	۲۲	Melosira	۰/۰۳
۹	Cocconeis	۰/۴۹	۲۳	Epithemia	۰/۰۳
۱۰	Diatoma	۲/۹	۲۴	Anabaena	۰/۱۸
۱۱	Surirella	۰/۳۳	۲۵	Cosmarium	۰/۰۸
۱۲	Cyclotella	۰/۰۸	۲۶	Pinnularia	۰/۱
۱۳	Oscillatoria	۰/۸	۲۷	Diploneis	۰/۰۳
۱۴	Gyrosigma	۰/۱۲	۲۸	Biddulphia	۰/۰۳

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

شکل ۳ – تعدادی از انواع فیتوپلانکتونهای خارج شده از روده ماهی شاه کولی



۱۲۰

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

زئوپلانکتونهای بلعیده شده توسط شاه کولی از نظر تنوع و کمیت نسبت به فیتوپلانکتونها و موجودات بزرگ خورده شده اهمیت کمتری داشتند، دافنی ها ۱۸ با درصد فراوانی ۸۰ درصد و پاروپایان۱۹ با فراوانی ۲۰ درصد تنها راسته های زئوپلانکتونی بودند که در روده ماهی شاه کولی وجود داشتند.

علاوه بر این، تعداد ۱۹ نوع موجود مختلف اعم از گیاهی و جانوری با اندازه ای بزرگتر از فیتوپلانکتوها و زئوپلانکتونها در جیره غذایی شاه کولی دیده شدند، براین اساس، شیرونومیده۲۰ با ۷۲/۴۶ درصد و افمروپترا۲۱ با ۱۷/۷۳ درصد بالاترین فراوانی را در بین سایرین دارا بودند جدول چهار درصد هر یک از موجودات بزرگ بلعیده شده توسط شاه کولی را نشان می دهد.

جدول ۴: درصد فراوانی هر یک از موجودات بزرگ در کل روده ماهی شاه کولی در رودخانه سفید رود

ردیف	موجودات بزرگ	دستگاه گوارش (درصد)	ردیف	موجودات بزرگ	دستگاه گوارش (درصد)
۱	Chironomidae	۷۲/۴۶	۱۱	Odonata	۰/۱۴
۲	Ephemeroptera	۱۷/۷۳	۱۲	Fish larvae	۰/۲
۳	Gammaridae	۱/۲۶	۱۳	Seed	۰/۴
۴	Nematoda	۱/۲	۱۴	Gastropoda	۰/۲۶
۵	Insect	۰/۸۶	۱۵	Colombola	۰/۰۷
۶	Oligochaeta	۰/۲	۱۶	Hemiptera	۰/۴۷
۷	Coloeptera	۰/۴۷	۱۷	Hepatogenidae	۰/۰۷
۸	Tubifex	۳/۶	۱۸	Ostracoda	۰/۰۷
۹	Diptera	۰/۱۴	۱۹	Mosquito	۰/۰۷
۱۰	Trichoptera	۰/۳۳			

[18]-Cladocera

[19] Copepoda

[20] Chironomidae

[21]-Ephemeroptera

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

بحث و نتیجه گیری :

رودخانه سفیدرود از نظر وجود موجودات پلانکتونی بسیار فقیر بوده و از حیث پلانکتونهای جانوری این مسئله چشمگیرتر است. نماتدها۲۲ از جمله مروپلانکتون ها و گاستروتریچا۲۳، روتیفرها۲۴، دافنی ها و پاروپایان در زمره زئوپلانکتونها و استراکودا در گروه زئو-بنتوزها این رودخانه محسوب می گردند (۲ و ۳). عوامل مختلفی نظیر کدورت، گل آلودگی، جریان آب و وضعیت خاص رودخانه در حین سیلابها همگی از عوامل مهم و موثر در کاهش جمعیت پلانکتونی می باشند و شرائط متغیر و نامناسب، اجازه رشد پلانکتونهای گیاهی و جانوری که به عنوان منبع تغذیه ای گروهی از ماهیان محسوب می شوند را نمی دهند (مصاحبه شفاهی با کارشناسان بخش بیولوژی مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر). عادات غذایی تغییراتی را در ریخت شناسی موجود ایجاد می کند که مطالعه دقیق ساختار بدن، موقعیت دهان، وجود یا عدم وجود دندان و نوع آنها به تشخیص نوع غذا و طریقه تغذیه ماهی کمک میکند (Biswas,۱۹۹۳). شاه کولی دارای دهان انتهایی، فک پائینی طویل و دهان کمی متمایل به بالا با خارهای آبششی نسبتاً بلند می باشد بنابراین چنین بنظر می رسد که از بخشهای میانی ستون آبی تغذیه کند.

بین عادات غذایی و طول نسبی روده همبستگی بالایی وجود دارد، از طرف دیگر طول نسبی روده نه تنها از گونه ای به گونه دیگر تفاوت دارد، بلکه همچنین در افراد یک گونه نیز در مراحل مختلف زندگی متغیر است. مقادیر عددی طول نسبی روده در این بررسی نشان دهنده این است که ماهی شاه کولی جزء ماهیان گوشت خوار محسوب می گردد و چنین بنظر می رسد که در شرائط ایده آل محیطی به عنوان غذای ترجیحی تغذیه کند. براساس تحقیقاتی که بر روی اقلام غذایی موجود در روده Chalchalburnus chalcoides mento **یا شاه کولی دانوب انجام پذیرفت مشخص گردید که دافنی لانگسپینا۲۵ و سیکلوپس آبیسروم۲۶ و باتیوترپس لانگیمانوس۲۷ به خاطر اندازه مناسبی که دارند بشدت مورد توجه این ماهی قرار گرفته و بیشترین محتوای روده را به خود اختصاص دادند و همچنین زئوپلانکتونهای**

۵- Nematoda

۶- Gastrotricha

۱ - *Rotatoria*

2 5 *Daphnia Longispina*

2 6 *Cyclops abyssorum*

2 7 *Bathotrephes Longimanus*

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

سطح زی نظیر ائوبوسمیناکوریگونی۲۸ و دافنی کوکولاتا۲۹ در روده ماهیانی که در هنگام عصر صید شدند و دافنی لانگپسینا و سیکلوپس اوویدنیگ۳۰ که در طول روز در بخشهای سطحی آب وجود دارند در روده ماهیانی که در هنگام صبح صید میشدند مشاهده گردیدند (Nauwerck,۱۹۹۵). لارو شیرونومیده از غذاهای مورد توجه شاه کولی دانوب در بستر زیستگاه محسوب میگردد که براساس آزمایشات مکرری که توسط Uiblein در سال ۱۹۹۲(صورت پذیرفت مشخص گردید که در هنگام بلع لارو شیرونومیده مقادیر زیادی زئوپلانکتون کلادوسرا لیپتودورا۳۱ بصورت اتفاقی بلعیده می شود. همچنین Winkler و Orellana در سال ۱۹۹۲ براساس تحقیقات جامعی که انجام دادند به این نتیجه رسیدند که شاه کولی یک پلانکتون خواراجباری است که در شرائط کمبود مواد غذایی به جمعیت های کوچکتر پلانکتونی نیز حمله ور میشود. Schlot-tidt و همکاران (۱۹۸۹) ابراز داشتند که در استخرهای پرورش والدویرتل در شمال کشور اطریش زئوپلانکتون مهم ترین و عمده ترین اقلام غذایی شاه کولی را تشکیل می دهد.

علت اختلاف در ذرات غذایی بلعیده شده، به فراوانی آن ذره غذایی در محیط اطراف بستگی دارد. محتویات روده شاه کولی در تالاب انزلی، شامل جنس های زیادی از فیتوپلانکتونهاست که اوسیلاتوریا۳۲ در ماهیان سنین یک تا سه ساله به ترتیب با ۶۴/۵۱، ۵۹/۲۲ و ۶۵/۰۴ بیشترین درصد فراوانی را داشت (سفلایی،۱۳۷۶).

در این تحقیق عمده فیتوپلانکتونی که در روده شاه کولی مشاهده شد، اسپیروژیرا با فراوانی کل ۳۴/۴۹ درصد بود که براساس نظر Euzen در سال ۱۹۸۷ در زمره غذاهای فرعی محسوب گردید. البته ممکن است علت اصلی این غالبیت بدلیل فراوانی نسبی این فیتوپلانکتون نسبت به سایر انواع باشد. با توجه به اینکه درصد قابل ملاحظه ای از اسپیروژیرای خورده شده توسط شاه کولی، در بخش انتهایی روده مشاهده شد، چنین بنظر می رسد که تمام آنها توسط ماهی انتخاب نشده بلکه با فیلتر شدن آب بصورت ناخواسته وارد دستگاه گوارش ماهی شده است.

---

۲۸ *Eubosmina coregoni*

۲۹ *Daphnia cucculata*

۳۰ *Cyclops avoiding*

۳۱ *Cladocera leptodora*

۳۲-Oscillatoria

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

از گروه موجودات بزرگ مورد تغذیه ماهی شاه کولی در رودخانه سفیدرود، شیرونومیده با ۷۲/۴۶ درصد بیشترین فراوانی را داشته که براساس نظر Euzen در سال ۱۹۸۷ در زمره غذای اصلی ماهی محسوب می گردد.

بررسی مقدار عددی درصد خالی بودن روده نشان میدهد که این گونه در رودخانه سفیدرود در زمره ماهیان نسبتاً پرخور است. بررسی شاخص های ضریب وضعیت (K)، شاخص گاستروسوماتیک (GSI) و گنادوسوماتیک براساس ایستگاه نشان میدهند که در زمان مهاجرت مقدارK از ایستگاه دهانه به سمت کیسم با دامنه تغییر اندک ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد و بطور همزمان، با کاهش میزان GSR بر مقدار GSI افزوده می شود با توجه به رابطه تعیین شاخص وضعیت مشخص می شود که افزایش شاخص مذکور تا ایستگاه تمچال و سپس کاهش آن با شروع زمان تخمریزی ماهی ارتباط دارد چرا که با شروع عمل تخمریزی از وزن مواد تناسلی موجود در تخمدان کاسته می گردد و بدلیل آنکه مهاجرت این ماهی به رودخانه به منظور تخم افشانی بوده و تخمریزی بصورت متناوب صورت می گیرد از شواهد موجود چنین بر می آید که با کاهش مواد تناسلی بسته به میزان غذای در دسترس ماهی بطور محدود تغذیه کرده ولی چون وزن غذای مصرفی کمتر از وزن مواد تناسلی رها شده است بطور همزمان شاخص وضعیت سیر نزولی را نشان می دهد.

بررسی شاخص پر بودن لوله گوارش (IF) نشان می دهد که میزان آن در مناطق بالا دست و ایستگاههای آستانه و کیسم از سایر ایستگاهها بیشتر است. بطور کلی شاخص پر بودن لوله گوارش شاه کولی در رودخانه سفیدرود از دامنه تعیین شده (Biswas، ۱۹۹۳) که شاخص تغذیه ایده آل است کمتر بود و مقادیر آن در ماهی های یکساله بیش از سایر سنین بود و تفاوت معنی داری با سایر گروههای سنی داشت و از سوی دگیر ماهی های شاه کولی در سن ۲ – ۳ سالگی به سن بلوغ می رسند (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸). شواهدنشان می دهند که شدت تغذیه در ماهیان شاه کولی یکساله نابالغ بیشتر از سایرین است و آنها انرژی لازم برای سوخت و ساز بدن و رشد را با مصرف غذای بیشتر تامین می کنند و از طرفی پایین بودن آن در ماهیان مسن تر با فعالیت تخمریزی و ارحجیت آن برای ماهی به فعالیت تغذیه ای در طول مسیر مهاجرت در رودخانه ارتباط دارد.

با عنایت به مطالب مذکور چنین بر می آید که در دوره مهاجرت شاه کولی به رودخانه سفیدرود، فعالیت تخمریزی نسبت به فعالیت تغذیه ای از اهمیت بیشتری برخوردار است و این ماهی جهت تأمین انرژی،

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

قبل از مهاجرت مقادیر زیادی مواد مغذی، پروتئین و چربی در بدن ذخیره کرده و در طی دوره مهاجرت از این ذخایر استفاده می کند(بریمانی ،۱۳۴۵). این در حالی است که بعلت شرائط خاص رودخانه از منطقه کیسم تا دهانه، تراکم پلانکتونی به خصوص انواع زئوپلانکتونها کاهش یافته و بعلت حضور آندسته از زئوپلانکتونها نظیر دافنی ها و پاروپایان بدلیل دارابودن اندازه بزرگ و پوسته سخت غیرقابل هضمی که لارو ماهیان قادر به تغذیه از آنها نیستند، رشد لاروها و بچه ماهیان در زمان حضور در رودخانه و قبل از مهاجرت به سمت دریا کاهش می یابد . به این ترتیب لزوم اجرای بررسی های بیشتر در آینده بسیار حائز اهمیت بنظر میرسد.

سپاسگزاری:

بدینوسیله از زحمات جناب آقای دکتر محمد پیری ریاست محترم وقت و جناب آقای مهندس علی دانش خوش اصل معاونت محترم وقت و کارشناسان محترم آقایان سید محمد صلواتیان، کیوان عباسی رنجبر، جلیل سبک آرا ومصطفی صیاد رحیم و سایر عزیزانی که با در اختیار قرار دادن آزمایشگاه و همکاریهای عملی در انجام هر چه بهتر این تحقیق ما را یاری نمودند تشکر و سپاسگزاری می شود.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

فهرست منابع:

۱ـ بریمانی، ا. ۱۳۴۵. ماهی شناسی و شیلات. انتشارات دانشگاه تهران. جلد اول. شماره ۱۰۸۳. ۲۳۶ صفحه (۷۹-۵۹).

۲ – سبک آرا، جلیل؛ حیدری ، عذرا. (گزارش منتشر نشده) گزارش پلانکتونی رودخانه سفید رود طی سالهای ۷۵ – ۱۳۷۳. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.

۳- سبک آرا، جلیل؛ نظامی بلوچی ، شعبانعلی؛ مکارمی ، مرضیه؛ محمدجانی، طاهره؛ حیدری ، عذرا. (گزارش منتشر نشده). وضعیت پلانکتونی رودخانه سفید رود طی سالهای ۷۹ – ۱۳۷۳ و تاثیر عوامل انسانی بر زندگی آبزیان در آن . مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر.

۴– سفلایی، ن. ۱۳۷۶. بررسی رژیم غذایی شاه کولی در تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی چاپ نشده. دانشگاه صنعتی اصفهان. دانشکده منابع طبیعی.

۵ – عباسی، کیوان؛ ولی پور، علیرضا؛ طالبی حقیقی، داود؛ سرپناه، علینقی؛ نظامی بلوچی ، شعبانعلی. (۱۳۷۸). اطلس ماهیان رودخانه سفیدرود و تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان . ۱۱۳ صفحه

۶_ ولی پور ، علیرضا. (۱۳۷۷). بررسی رژیم غذایی اردک ماهی در تالاب انزلی . مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳. پائیز ۱۳۷۷. (۹۰ – ۷۵).

۷ - Backiel, T. ۱۹۷۱. Production and food consumption of predatory fish in the Vistula River, J. Fish Biol. ۳. ۳۶۹-۴۰۵.

۸ - Backiel, T. ۱۹۷۹. Feeding of fish and their feeding grounds. In Biology of Fish as a test for Heated Effluents (eds L. Horoszewicz and T. Backiel). pol. ecol. Stud ., ۵، ۷۲-۹.

۹ - Bagenal, T. B. and Tesch, F. W. ۱۹۷۸. Age and growth. In:Methods for assessment of fish production in freshwater (ed. T. B. Bagenal). ۳rd edition. Blackwell Scientific Publication . London,UK. Pp.۱۰۱-۱۳۶,

۱۰ - Biswas, S. P. ۱۹۹۳. Manual of methods in fish Biology. SAP. New Delhi, ۱۵۷ p.

۱۱ - Euzen, O. ۱۹۸۷. Food habits and diet composition of some fishes of Kuwait. Kuwait. Bull. Mar. Sci. Vol. ۹. pp. ۶۵-۸۵.

۱۲ - Hile, R. ۱۹۳۶. Age and growth of the cisco, Leucichthys artedi (Le Sueur), in the lakes of the north – eastern. highlands. Wisconsin. Bull. U.S. Bur. Fish. ۴۸: ۲۱۱-۳۱۷.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

۱۳- Nauwerck, A. ۱۹۹۵. The Danubian bleak, Chalcalburnus chalcoides mento (Agassiz), and its food in lake Mondsee (upper Austria).J. Limnologica. Austria Acad. Sci. Vol. ۲۵, no.۲. pp.۹۱-۱۰۳.

۱۴- Schlot-tidt, I, K. and G.Schlott. G. Gratzl. ۱۹۸۹. Rearing of Chalcalburnus in a pond of Waldvierteler Teich. Oesterr. Ficsh. Vol. ۴۲. no. ۸-۹. pp. ۲۱۲-۲۱۵.

۱۵- Uiblein, F. ۱۹۹۲. Food searching decisions in four Cyprinid Species. Environmental. Biology. Fish. Vol. ۳۳, no. ۱-۲. pp. ۴۷-۵۲.

۱۶- Winfield, I. J. and J. S. Nelson. ۱۹۹۱. Cyprinid fishes Systematics, biology and exploitation, Chapmon and Hall. ۶۶۷p.

۱۷- Winkler, H. and C. P.Orellana. ۱۹۹۲. The costs of mixed prey for a planktivorous cyprinid, Chalcalburnus chalcoides mento. Biology. Environmental. Fish. Vol. ۳۵. no.۱. pp. ۸۵-۹۳.

۱۸- Webb, P.W. ۱۹۷۹. Partitioning of energy into metabolism and growth. In Ecology of Fresh water Fish Production (ed. S.D. Gerking), Blackwell, London, pp. ۱۸۴-۲۱۴.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]

A study of feeding habits of Caspian Shemaya (Shah – Koolee) Chalcalburnus chalcoides (Guldenstadt, 1772) in the Sefidrood river.

Rajabi Nezhad, R۱. Azari Takami. G۲.

Fisheries department of Islamic Azad university – Bandar Anzali Branch.

Department of Health and Aquatic disease. Faculty of Veterinary Medicine, Terhran university, Tehran. Iran.

Abstract:

Feeding of Shah – koolee which is one of the economical and popular fish in the northern part of Iran was studied in the area of the Sefidrood river. Carry out this research, 539fish were cought at selected stations from the scashore estuary to Kisum From April to August 2000 Intestinal content of sixty eight speciment in different sizes was collected and after primary biometry, their gastrointestinal system was removed and studied.

Relative gut length (R.L.G) was 0.74 and the special charactristics showed that the main food of Shemaya is zooplankton. The vacuity index (C.V) was 23.5 percent Which proves that Shemaya is among greedy fishes.

Instestinal examinations of Shan – koolee Shows that Three phytoplanktonal order including Crysophyta, Chlorophyta and Cyanophyta and two zooplankton order including Copepoda and Cladocera were the major food items consumed by this fish in Sefidrood river. In addition, some different organisms bigger than phytoplankton and zooplankton such as Chironmidae larvae and Gomphonaema were in its diet.

Studies of Shah-koolee migration in Sefidrood river shows that spawning is more important than feeding.

Key words: Chalcalburnus Chalcoides, Gastrointestinal system, Feeding, Caspian sea, Sefidrood river, Iran.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-05-24]