Archive of SID

مجله علمی شیلات ایران (DOI): 10.22092/ISFJ.2019.121870 سال بیست و نه / شماره ۲

ترجیح غذایی بچه ماهیان شیپ (*Acipenser nudiventris* Lovetski, 1828) در استخرهای خاکی

شاهپور غلامی[۱]، بهرام فلاحتکار*[۲]، ایرج عفت‌پناه[۱]، بهمن مکنت‌خواه[۱]، اسحق رسولی[۱]

*falahatkar@guilan.ac.ir

۱- مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسف‌پور، سیاهکل، ایران
۲- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۸

چکیده

مطالعه حاضر با هدف تعیین ارگانیسم های غذایی موجود در استخرهای خاکی و ترجیح بچه ماهیان شیپ در مصرف از آنها انجام شد. نمونه برداری به مدت ۶ هفته در ۶ نوبت و از ۲ استخر خاکی ۴ هکتاری انجام گردید. در هر استخر سه محل نمونه برداری در نظر گرفته شد. به منظور بررسی زئوپلانکتون‌ها و بنتوزهای خورده شده، از محتویات معده ۱۸۰ قطعه بچه ماهی شیپ نمونه برداری صورت گرفت. بیشترین فراوانی ارگانیسم های غذایی در استخرها مربوط به کوپه‌پودا و ناپلی آنها با ۴۹/۵۸ درصد بود و بالاترین میزان آنها در محتویات معده بچه ماهیان شیپ مربوط به کلادوسرا با ۶۱/۱۹ درصد و شیرونومیده با ۲۵/۲۷ درصد مشاهده گردید. شاخص انتخاب غذا برای شیرونومیده، کلادوسرا و استراکودا، مثبت ولی شاخص انتخاب غذا برای کوپه‌پودا، منفی بود. بنابراین، نتایج این مطالعه مؤید آن است که در طول دوره پرورش در استخر، بچه ماهیان شیپ تمایل زیادی برای تغذیه از ارگانیسم‌های غذایی نظیر کلادوسرا، استراکودا و شیرونومید از خود نشان می‌دهند بطوریکه دافنی و شیرونومید به عنوان غذای اصلی و استراکودا جزء غذای اتفاقی آنها محسوب می‌شوند و فقط در صورتی تغذیه از کوپه‌پودا صورت می گیرد که بیومس کلادوسرا، استراکودا و شیرونومید در استخر محدود باشد.

لغات کلیدی: ماهی شیپ (*Acipenser nudiventris*) ، ارگانیسم‌های غذایی، زئوپلانکتون‌ها، بنتوزها، بازسازی ذخایر

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

Downloaded from isfj.ir at 9:06 +0430 on Monday July 27th 2020

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 9:06 +0430 on Monday July 27th 2020

مقدمه

با رشد روز افزون جمعیت جهان و نیاز به غذا، امروزه آبزیان به عنوان یکی از منابع تأمین کننده پروتئین حیوانی مورد نیاز از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (Lee and Lee, 2001). در این بین، ماهیان خاویاری بواسطه سرعت رشد بالا، اندازه بزرگ و سازگاری با محیط، در سراسر جهان به عنوان نامزدی بالقوه در آبزی پروری بشمار می‌روند (Bronzi *et al*., 2011). تاسماهی شیپ (*Acipenser nudiventris*) از با ارزش‌ترین گونه‌های آبزیان و یکی از ۵ گونه ماهیان خاویاری دریای خزر محسوب می‌شود. از نکات کلیدی در شناسایی ماهی شیپ نسبت به سایر گونه های ماهیان خاویاری می‌توان به بزرگ بودن اولین پلاک ردیف پشتی، یکپارچه بودن لب، شیب‌دار بودن سر به صورت یک خط مستقیم و رشته دار بودن سبیلک‌ها اشاره نمود (کهنه شهری و آذری تاکامی،۱۳۵۳؛ کازانچف، ۱۹۸۱؛ وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱). پراکنش این ماهی محدود به دریای خزر، سیاه، آرال و آزوف می‌باشد (Holčik, 1989; Birstein *et al*., 1997). در حوزه دریای خزر بیشتر از سایر حوزه هاست و طبق تحقیقات انجام شده، شیپ دریاچه آرال به طور کامل نابود شده است (Birstein *et al*., 1997). ماهی شیپ در سرتاسر دریای خزر یافت می شود اما تجمع اصلی آن در حوزه جنوبی و بخصوص دهانه رود کورا در آذربایجان است. در ضمن، برای تخمریزی به طور عمده به کورا و به تعداد کمتر به اورال و سفید رود نیز مهاجرت می‌کند (Berg, 1962). تعدادی از ماهیان شیپ در بهار و عده‌ای دیگر در پاییز وارد رودخانه‌ها می‌شوند.

متأسفانه ذخایر ماهیان خاویاری به دلایل مختلف از جمله از بین رفتن محل‌های تخم ریزی، صید بی‌رویه و آلودگی رو به کاهش نهاده و حتی برخی گونه ها نظیر شیپ در فهرست گونه‌های در حال انقراض قرار دارند (فلاحتکار و آذری تاکامی، ۱۳۸۵). پرورش ماهیان خاویاری و تکثیر مصنوعی آنها می‌تواند یکی از مهمترین و با ارزش‌ترین برنامه‌ها در زمینه جلوگیری از انقراض جانوران مفید دریا از جمله ماهی خاویاری باشد. تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری و رهاسازی بچه ماهیان به رودخانه‌های منتهی به دریا یکی از راه‌های موفق است. لذا، دستیابی به بچه ماهیانی که بتوانند شرایط نامساعد اکولوژیک را تحمل کنند و به بلوغ برسند، منوط بر بـکارگیری جدیدترین و مؤثرترین روش‌های تکثیر، پرورش، تغـذیه بچه ماهیان و کنترل کمی و کیفی استخرهای پرورش می‌باشد. بچه ماهیان در استخرهای پرورشی از قبل آماده شده که غذای زنده به مقدار زیاد در آن وجود دارد، معمولاً کشت می‌شوند. با توجه به اینکه بچه ماهیان صرفـاً از غـذای زنده تغـذیه می‌کنند، پرورش آنها در استخرها وابسته به غذای طبیعی است. منابع غذایی زنده برای تأمین سلامت و رشد مناسب بچه ماهیان خاویاری تا رسیدن به مرحله انگشت قد و سازگاری به غذای مصنوعی ضروری است (آذری تاکامی، ۱۳۸۸). کمیت و کیفیت غذا و دسترسی به غذای طبیعی در استخرها، رشد و بقاء مطلوب ماهی را در مراحل مختلف زندگی فراهم می‌کند. دسترسی به غذای مناسب برای ماهیان جوان بویژه برای گونه ای شکارچی مهم است (Tsqlolikin, 1995). ماهیان شیپ در دریای خزر از نرمتنان و ماهیان ریز تغذیه می‌کنند. این ماهیان در سنین مختلف به طور اتفاقی یا انتخابی از انواع مختلف غذاها تغذیه می‌کنند. با توجه به خصوصیات بیولوژیک منحصربفرد ماهیان خاویاری، نیازهای غذایی آنها از لحاظ خصوصیات تغذیه‌ای با سایر ماهیان گوشتخوار پرورشی تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای دارد. از اینرو، تحقیقات مختلفی بر تغذیه ماهیان خاویاری صورت گرفته است که از جمله می‌توان به یوسفیان و همکاران (۱۳۸۷)، آقایی‌مقدم و اصلان‌پرویز (۱۳۸۲)، جیران و همکاران (۱۳۸۱)، حدادی مقدم و همکاران (۱۳۸۰)، اکرمی و خیرآبادی (۱۳۷۸) و Adamek و همکاران (۲۰۰۷) و Pyka و Kolman (۲۰۰۳) اشاره نمود. همچنین شناخت نوع تغذیه بچه ماهیان شیپ از غذای زنده و ایجاد شرایط مورد نیاز آنها در استخرهای خاکی از اهم موضوعات مورد بررسی تحقیق حاضر می‌باشد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف تعیین ارگانیسم‌های غذایی موجود در استخرهای خاکی و ترجیح بچه ماهیان شیپ در تغذیه از آنها انجام شد.

www.SID.ir

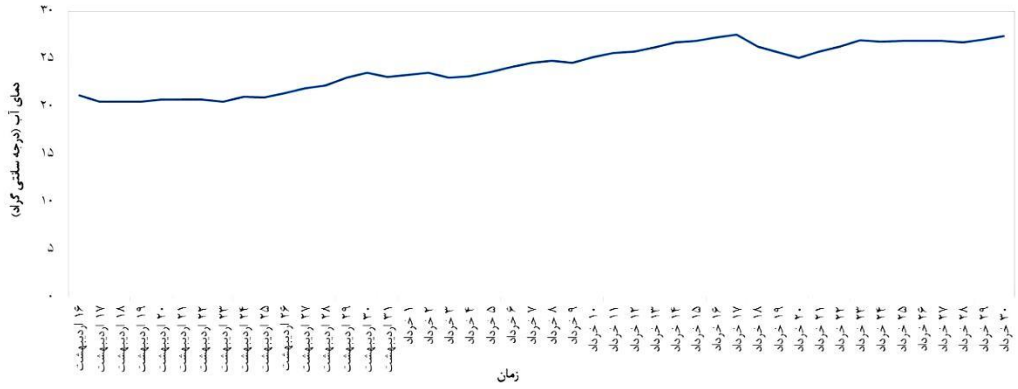
Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 9:06 +0430 on Monday July 27th 2020

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسف پور سیاهکل واقع در استان گیلان انجام شد. طی یک فصل پرورش به مدت ۶ هفته، استخرهای این مرکز جهت پرورش بچه ماهیان شیپ به منظور رهاسازی به دریای خزر با هدف بازسازی ذخایر این گونه اختصاص یافت. قبل از آبگیری مقدار ۲/۵-۲ تن در هکتار کود گاوی به بستر اضافه شده که به عنوان کود پایه محسوب می شود. سپس در کل دوره پرورش با توجه به میزان مورد نیاز و بر اساس شفافیت آب استخرها به میزان ۲۰۰-۱۵۰ کیلوگرم کود اوره و ۱۰۰-۵۰ کیلوگرم کود فسفات، کوددهی شدند. بعد از گذشت دو هفته از آبگیری استخرها، بچه ماهی شیپ به استخرها معرفی شدند. تعداد ۲ استخر خاکی ۴ هکتاری آبگیری و معرفی بچه ماهیان با وزن تقریبی ۲۳۰ میلی‌گرم در استخرها همزمان انجام گردید. در هر استخر سه محل نمونه‌برداری در نظر گرفته شد. از ارگانیسم‌های غذایی استخر و بچه ماهیان در ۶ مرحله نمونه‌برداری گردید. ابتدا استخرها کاملاً خشک و به میزان ۳۰۰-۲۰۰ کیلوگرم در هکتار آهک پاشی و سپس شخم و دیسک زده شدند.

دمای آب استخرها هر روز یک بار اندازه گیری و ثبت شد. دمای آب استخرهای مورد مطالعه در طول دوره پرورش با افزایش نسبی همراه بود بطوریکه دمای آب استخرها ۲۷/۶-۲۰/۵ درجه سانتی‌گراد در طول دوره پرورش متغیر بود (شکل ۱).



شکل ۱: دمای آب استخرهای مورد بررسی در طول دوره پرورش

Figure 1: Water temperature of the ponds examined during the rearing period

جهت تعیین بیومس زئوپلانکتون ها و بنتوزها، به‌ترتیب از ساچوک با دهانه ۲۵ سانتیمتر و اندازه چشمه تور ۶۵ میکرون و بنتوزگیر اکمن استفاده گردید و برای نمونه‌برداری از بچه ماهیان از ترال دستی با دهانه۹۰ ×۱۰۰ سانتی‌متر و چشمه تور با اندازه ۳ میلی‌متر استفاده شد. نمونه‌ها بلافاصله با فرمالین ۴ درصد فیکس و جهت شناسایی و تعیین بیومس به آزمایشگاه منتقل گردیدند (Sourina,1978). شناسایی و معرفی زئوپلانکتون‌های استخرها با استفاده از کلید شناسایی معتبر صورت گرفت (Tsqlolikin, 1995). در طول آزمایش به منظور بررسی زئوپلانکتون‌ها و بنتوزهای مصرف شده از محتویات معده ۱۸۰ قطعه بچه ماهی شیپ نمونه‌برداری صورت گرفت. جهت بررسی رابطه ارگانیسم‌های غذایی موجود در استخرها و تغذیه بچه ماهیان از شاخص Ivlev (۱۹۶۱) استفاده گردید. محدوده شاخص E از ۱ الی ۱- می باشد که از طریق فرمول ذیل محاسبه شد:

$$E = ri - pi / ri + pi$$

E = شاخص انتخاب غذا، ri = درصد فراوانی ارگانیسم غذایی مورد نظر در محتویات معده نسبت به کل ارگانیسم های غذایی مصرف شده ، pi = درصد فراوانی همان

www.SID.ir

Archive of SID

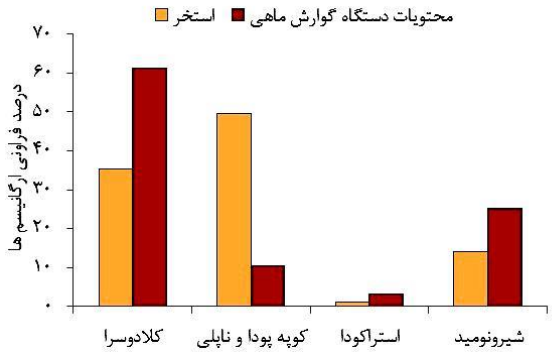
Downloaded from isfj.ir at 9:06 +0430 on Monday July 27th 2020

ارگانیسم غذایی در محیط نسبت به کل سایر ارگانیسم ثبت داده ها و ترسیم نمودار در نرم افزار Excel و تجزیه و تحلیل داده ها با برنامه نرم افزاری SPSS نسخه ۱۷ انجام شد.

نتایج

درصد فراوانی ارگانیسم های غذایی موجود در استخرهای پرورش و محتویات دستگاه گوارش بچه ماهیان شیپ در شکل ۲ نشان داده شده است. از زئوپلانکتون‌ها، دافنی، روتیفر، سیکلوپس، دیاپتوموس و ناپلی کوپه‌پودا و از بنتوزها، لارو شیرونومیده در استخرهای پرورشی مشاهده شد. بیشترین فراوانی زئوپلانکتون‌ها در استخرها، کوپه‌پودا و ناپلی آن با ۴۹/۵۸ درصد و از بنتوزها لارو شیرونومیده با ۱۴/۱۲ درصد مشاهده شد. همچنین در محتویات دستگاه گوارش بچه ماهیان از زئوپلانکتون‌ها، دافنی، استراکودا، کوپه پودا و ناپلی آنها و از بنتوزها، شیرونومید مشاهده گردید. بالاترین فراوانی زئوپلانکتون‌ها در دستگاه گوارش، کلادوسرا با ۶۱/۱۹ درصد و لارو شیرونومیده با ۲۵/۲۷ درصد به ثبت رسید. بنابراین، بیشترین میزان فراوانی در محتویات دستگاه گوارش بچه ماهیان شیپ شامل دافنی و شیرونومید بود. با بررسی محتویات معده بچه ماهیان مشخص شد که شیرونومید، کلادوسرا و استراکودا جزء غذاهای ترجیحی این ماهی بود در حالیکه کوپه پودا فاقد ارزش غذایی مناسب بوده و بچه ماهی تمایل ضعیفی به صید از آن نشان داده است.

شاخص Ivlev برای گروه‌های غذایی طبق جدول ۱ محاسبه گردید. مقدار شاخص E برای شیرونومید، کلادوسرا و استراکودا مثبت بود که نشانگر این مطلب است که موجودات جزء غذای ترجیحی بشمار می‌آیند و در مورد کوپه‌پودا شاخص E منفی بود که حاکی از اجتناب از غذای مورد نظر است. بنابراین، تمایل بچه ماهیان برای تغذیه از کوپه‌پودا ضعیف است و فقط در صورتی از آنها تغذیه می‌کنند که بیومس کلادوسرها در استخرها پایین و بیومس کوپه‌پودا بالا باشد.



شکل ۲: مقایسه درصد فراوانی ارگانیسم های غذایی موجود در استخرهای پرورش و محتویات دستگاه گوارش بچه ماهیان شیپ

Figure 2: Comparison of the percentage of food organisms in the culture ponds and the digestive tract contents of juvenile Ship sturgeon

جدول ۱: مقدار شاخص Ivlev برای گروه های مختلف ارگانیسم های غذایی در استخرهای خاکی تحت پرورش بچه ماهی شیپ

Table 1: The value of the Ivlev index for different groups of food organisms in the rearing ponds of juvenile Ship sturgeon

ارگانیسم های غذایی	(ri - pi)	(ri + pi)	نتیجه	شاخص انتخاب غذا
Chironomid	۱۱/۱۵	۳۹/۳۹	۰/۳	E >۰
Cladocera	۲۵/۹۶	۹۶/۴۲	۰/۳	E >۰
Copepoda and naupli	-۳۹/۲۱	۵۹/۹۵	-۰/۷	E <۰
Ostracoda	۲/۰۹	۴/۲۳	۰/۵	E >۰

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 9:06 +0430 on Monday July 27th 2020

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بچه ماهیان شیپ، دافنی و شیرونومید را به عنوان غذای اصلی نسبت به سایر ارگانیسم ها ترجیح دادند و زمانی که بیومس این دو در استخر کاهش می‌یابد، سایر ارگانیسم‌ها را به عنوان غذای اصلی استفاده می‌کنند. در مورد استراکودا باید ذکر کرد که نسبت به بیومس پایین در استخرها، بچه ماهیان فعالانه از آنها کردند، اما چون درصد تغذیه نسبت به سایر مواد غذایی ناچیز است، جزء غذای اتفاقی محسوب گردید. در تحقیقی که بر بچه تاسماهیان روسی (*Acipenser gueldenstaedtii*) و فیل ماهی (*Huso huso*) انجام گردید، غذای ترجیحی و عمده آنها شیرونومید و دافنی عنوان شد و لیمنادیا و دیپترا جزو آیتم‌های ثانویه قرار گرفته اند (اکرمی و خیرآبادی، ۱۳۷۸). در مطالعه Adamek و همکاران (۲۰۰۷) که رژیم غذایی تاسماهی سیبری (*Acipenser baerii*) در استخرهای خاکی انجام شد، در بین زئوپلانکتون‌ها، دافنی و از ماکروزئوبنتوزهای مشاهده شده، لارو شیرونومید غالب بود که با یافته‌های این مطالعه مشابه می‌باشد. Pyka و Kolman (۲۰۰۳) نیز در مطالعه خود بر تغذیه تاسماهی سیبری در استخرهای خاکی در دستگاه گوارشی ماهیان، راسته های Cladocera، Diptera، Copepoda و Heteroptera را مشاهده کردند. از زئوپلانکتون‌ها نیز *Daphnia magna* و *Daphnia moina* غالب بودند. در مطالعه‌ای که بر تغذیه تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در استخرهای خاکی انجام شد، مشخص گردید که کلادوسرا و کوپه‌پودا دارای بیشترین درصد فراوانی بودند. از سویی، کلادوسرا، کوپه‌پودا و شیرونومید طعمه‌های اصلی بچه تاسماهیان ایرانی بودند (جیران و همکاران ۱۳۸۱) که با نتایج تحقیق حاضر مشابه بود. یوسفیان و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی خود بر غذای مصرفی در طول دوره پرورش بچه تاسماهی ایرانی در استخرهای خاکی به این نتیجه رسیدند که بیشترین فراوانی مربوط به کلادوسرا بوده و بچه ماهیان دافنی را به عنوان غذای اصلی مصرف می‌کنند هر چند که موجودات بنتیک نیز نقش مهمی در تغذیه آنها داشتند. در مطالعه‌ای دیگر بر زئوپلانکتون‌های موثر در تغذیه بچه ماهیان ازون برون *Acipenser stellatus* در استخرهای خاکی، گزارش شد که عمده تولیدات زئوپلانکتونی از انواع مختلف دافنی (دافنی ماگنا)، سیکلوپس و ناپلیوس می‌باشند (حدادی مقدم و همکاران،۱۳۸۰). نتایج مطالعه کردجزی و عبدلی (۱۳۸۱) بر عادت غذایی بچه ماهیان تا سماهی ایرانی در استخرهای خاکی نشان داد که با افزایش سن بچه ماهیان، میزان لارو شیرونومیده مصرفی کاهش یافت و بچه ماهیان از بنتوزخواری به زئوپلانکتون خواری روی آوردند که شاید بتوان این موضوع را به شرایط متفاوت استخرهای پرورش و لاروها برای تغذیه از انواع مختلف طعمه و نیز طول دوره پرورش نسبت داد.

مطالعه حاضر نشان داد که شاخص انتخاب غذا (شاخص E) بچه ماهیان برای ماکروبنتوزهای شیرونومیده، استراکودا و دافنی از راسته کلادوسرا مثبت و برای کوپه‌پودا منفی بود. شاخص مثبت بیانگر تغذیه فعال بچه ماهیان از طعمه است. در نتیجه، بچه ماهیان فعالانه از دافنی تغذیه کرده بودند. در مطالعه‌ای که بر تغذیه بچه تاسماهیان ایرانی در استخرهای خاکی انجام شد، مشخص گردید که کلادوسرا و لارو شیرونومیده فعالانه صید شدند و کوپه‌پودا در صید آنها از اهمیت کمتری برخوردار بود. بنابراین، شاخص انتخاب برای کلادوسرا مثبت بدست آمد و این موجود جزء غذای ترجیحی نوزادان تاسماهی ایرانی بود ولی در مورد کوپه‌پودا شاخص منفی بدست آمد (آقایی مقدم و اصلان پرویز ۱۳۸۲). در مطالعه حاضر نیز شاخص E برای کوپه‌پودا، منفی و بچه ماهیان تمایل ضعیفی به صید از آن نشان دادند.

در نتیجه گیری نهایی می‌توان بیان داشت که در طول دوره آزمایش بچه ماهیان شیپ تمایل زیادی برای تغذیه از ارگانیسم‌های غذایی نظیر کلادوسرا، استراکودا و شیرونومید از خود نشان دادند. دافنی و شیرونومید به عنوان غذای اصلی و استراکودا جزء غذای اتفاقی آنها محسوب می‌شود و فقط در صورتی از کوپه‌پودا تغذیه می‌کنند که بیومس کلادوسرا، استراکودا و شیرونومید در استخرها محدود باشد. بنابراین، برای پرورش این گونه ارزشمند در استخرهای خاکی می‌بایست نسبت به تهیه و تولید انبوه منابع غذایی ترجیحی این ماهی اقدام نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 9:06 +0430 on Monday July 27th 2020

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه گیلان و همه همکاران و کارکنان مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسف‌پور که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند، نهایت تشکر و قدردانی را دارد.

منابع

آذری تاکامی، ق.، ۱۳۸۸. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری، انتشارات دانشگاه تهران. ۴۲۹ صفحه.

آقایی مقدم، ع. و اصلان پرویز، م.، ۱۳۸۲. نقش زئوپلانکتون‌ها در مناسبات تغذیه‌ای بچه ماهیان خاویاری قره برون در استخرهای پرورش مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید رجایی ساری، مجله پژوهش و سازندگی، ۶۰، ۸۳-۷۷.

اکرمی، م. و خیرآبادی، و.، ۱۳۷۸. بررسی رژیم غذایی بچه فیل‌ماهی، تاس‌ماهی و چالباش در حوضچه‌های فایبرگلاس و استخرهای خاکی کارگاه شهید مرجانی گرگان. پروژه کارشناسی شیلات، ۵۸ صفحه.

جیران، آ.، آذری تاکامی، ق.، خوشباور رستمی، م. و امینی، ک.، ۱۳۸۱. بررسی تغذیه تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در استخرهای خاکی از مرحله بچه ماهی نورس تا انگشت قد. دومین همایش ملی منطقه ای ماهیان خاویاری، رشت، ۶-۴ آبان.

حدادی مقدم، ک.، احمدی، م. و کیوان، ا.، ۱۳۸۰. بررسی زئوپلانکتون های موثر در تغذیه بچه ماهیان ازون برون (*Acipenser stellatus*) در استخرهای خاکی. مجله علمی شیلات ایران، ۱۰ (۲)، ۱۴-۱.

فلاحتکار، ب. و آذری تاکامی، ق.، ۱۳۸۵. سنجش بیونرماتیوهای تکثیر مصنوعی ماهی شیپ (*Acipenser nudiventris* Lovetski, 1828) در ایران. مجله علوم وفنون دریایی، ۵ (۲)، ۷۳-۶۵.

کهنه شهری، م. و آذری تاکامی، ق.، ۱۳۵۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری. دانشگاه تهران، ۲۹۸ صفحه.

کازانچف، ا. ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه شریعتی ۱۳۷۱، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۱۷۱ صفحه.

کردجزی، ض. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۱. بررسی عادت غذایی بچه ماهیان قره برون (*Acipenser persicus*) در استخرهای خاکی شهید مرجانی گرگان. دومین همایش ملی- منطقه ای ماهیان خاویاری، رشت، ۶-۴ آبان.

وثوقی، غ. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران، ۳۱۷ صفحه.

یوسفیان، م.، عبدالحی، م.، مخدومی، چ. و سلیمانی رودی، ع.، ۱۳۸۷. پرورش بچه تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در استخرهای خاکی و بررسی عوام مؤثر بر رشد آن، مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۷۸، ۱۶۶-۱۵۶.

Adamek, Z., Prokes, M., Barus, V. and Sukop, I., 2007. Diet and growth of 1+ Siberian sturgeon, *Acipenser baerii* in alternative pond culture. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7: 153-160.

Berg L.S., 1962. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. *IPST Jerusalem*, 1: 504.

Birstein, V.J., Bemis W.E. and Waldman J.R., 1997. The Threatened status of Acipenseriformes species: A summary. *Environmental Biology of Fishes*, 48: 427-433.

Bronzi, P., Rosenthal, H. and Gessner, J., 2011. Global sturgeon aquaculthure production: an overview. *Journal of Applied Ichthyology*, 27(1): 169-175.

Holčik J., 1989. The freshwater fishes of Europe; General introduction to fishes Acipenseriformes. AULA Verlag Wiesbaden; 1: 468.

www.SID.ir

Archive of SID

Ivlev, V.S., 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale University Press, New York, 302 P.

Lee, H.J. and Lee, S.Y., 2001. Heat transfer correlation for boiling flows in small rectangular horizontal channels with low aspect ratios. *International Journal of Multiphase Flow*, 27: 2043-2062. DOI: 10.1016/S0301-9322(01)00054-4

Pyka, J. and Kolman, R., 2003. Feeding intensity and growth of Siberian sturgeon *Acipenser baeri* Brandt in pond cultivation. *Archives of Polish Fisheries*, 11: 287-294.

Sourina, A., 1978. Phytoplankton manual. United Nations Educational, Scientific and Culture Organization. 337 P.

Tsqlolikin, S.J., 1995. Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacentland. pp. 34-37.

Downloaded from isfj.ir at 9:06 +0430 on Monday July 27th 2020

www.SID.ir

Archive of SID

The food preference of juvenile Ship sturgeon (*Acipenser nudiventris* Lovetski, 1828) in earthen ponds

Gholami Sh.[1]; Falahatkar B.[2*]; Efatpanah I.[1]; Meknatkhah B.[1]; Rasooli E.[1]

1-Dr. Yousefpour Marine Fishes Restocking and Genetic Conservation Center, Siyahkal, Iran
2- Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Iran

Downloaded from isfj.ir at 9:06 +0430 on Monday July 27th 2020

Abstract

The purpose of the present study was to determine the dietary organisms in the earthen ponds and the preferences of the fish in the consumption of them. Sampling for 6 weeks was carried out at 6 times in two 4 hectare ponds with 3 sample points in each pond. In order to evaluate zooplankton and benthos from the contents of the stomach, 180 juveniles were sampled. The Results demonstrated that. The highest abundance of food organisms in ponds was Copepoda and naupli with 49.58 % and the highest amount of them in the stomach contents of of juvenile sturgeon was in the case of Cladocera with 61.19% and Chironomidae with 25.27%. Ivlev's index (E) to Cladosera, Ostracoda and Chironomidae were positive. On the other hand, the value of E index for Copepoda was negative. The results of present study showed that, juveniles' sturgeon have a high tendency to feed from Cladosera, Ostracoda and Chironomidae. So that, Cladosera and Chironomidae are among the main food and Ostracoda is considered as an occasional food. When Cladosera, Ostracoda and Chironomidae biomass decreased in the ponds, sturgeon feed from Copepoda.

Keywords: *Acipenser nudiventris*, Food organisms, Zooplankton, Benthos, Stock enhancement

*Corresponding author

www.SID.ir