

بررسی رژیم غذایی ماهی پوزانوک خزری (*Alosa caspia caspia*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (استانهای مازندران و گلستان) کیوان عباسی و جلیل سبک آرا

بخش اکولوژی، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی

چکیده

پوزانوک خزری یکی از شگماهیان اقتصادی دریای خزر بوده و خصوصیات زیستی آن تاکنون در ایران بررسی نشده است. در این بررسی ۱۸۰ نمونه ماهی پوزانوک خزری از سواحل جنوب شرقی دریای خزر از آذرماه ۱۳۸۰ تا خرداد ۱۳۸۲ و بطور فصلی صید و بررسی شد. هدف اصلی این مطالعه تعیین اقلام غذایی این ماهی و تغییرات آن بر حسب سن، جنس، منطقه و فصل پس از تهاجم شانته دار *Mnemiopsis leidyi* به دریای خزر بوده است. این ماهیان دارای طول چنگالی ۱۰۳ تا ۲۳۲ ($24/4 \pm 158/8$) میلیمتر، وزن ۱۶ تا ۱۳۰ ($52/2 \pm 20/6$) گرم و سنین ۲ تا ۵ ($2/64 \pm 0/7$) سال بوده و شاخص تهی بودن لوله گوارش آنها ۱۲/۸ درصد، میانگین طول نسبی روده $0/02 \pm 0/51$ و میانگین شدت تغذیه $192/1 \pm 168/7$ تعیین گردید. نتایج نشان داد که این ماهی از تنوع غذایی نسبتاً بالایی برخوردار بوده و فیتوپلانکتونها (سرده های *Rhizosolenia* و *Spirogyra*) حدود ۴/۵ درصد، زئوپلانکتونها (*Copepoda*، *Foraminifera*، *Cirripedia*، لارو *Bivalvia* و غیره) حدود ۹۵ درصد و کفزیان (نظیر *Gammaridae*) و ماهیان استخوانی (تخم، لارو و بچه ماهی) حدود ۰/۵ درصد تعداد طعمه موجود در لوله گوارش این ماهی را تشکیل داده اند. در بین این طعمه ها، زئوپلانکتونهای رده کوپه پودا (*Acartia spp.*) و سیرپیدیا (سیرپیس *Balanus*) بترتیب با ۶۸/۱ و ۲۵/۴ درصد تعداد طعمه های مصرفی غذای اصلی این ماهی بودند. بررسی کنونی نشان داد که این دو زئوپلانکتون غذای اصلی پوزانوک خزری بوده و افزایش قابل ملاحظه شانته دار *M. leidyi* در دریای خزر منجر به کاهش آنها شده است که در نتیجه شدت تغذیه و رشد در این ماهی کاهش یافته است.

واژه‌های کلیدی: رژیم غذایی، *Alosa caspia caspia*، پوزانوک خزری، دریای خزر، مازندران، گلستان

مقدمه

دارد (۲۲ و ۴۳). بررسی میزان صید ماهیان استخوانی دریای خزر (۲۶) نشان می دهد که صید ماهیان پوزانوک (*Alosa*) دارای نوسانات زیادی بوده و میانگین صید آنها در دهه ۱۳۰۶ تا ۱۳۱۶ حدود ۲۱۸ تن و در دهه ۱۳۲۶ تا ۱۳۳۶ حدود ۷۳۵ تن و از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۲ بین ۵۰۴ تا ۷۰۰ تن متغیر بوده ولی میزان صید این زیرگونه بتفکیک آورده نشده است. بررسیهای اخیر عباسی ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ نشان داد (۱۴ و ۱۵) که صید این ماهی در سال ۸۱-۸۰ حدود ۶,۴۴ درصد و در سال ۸۲-۸۱ حدود ۶,۵۲ درصد شگ ماهیان، در صید پره، و حدود ۳۶/۸۵ درصد شگماهیان صید شده در دام قاچاق (اردیبهشت تا شهریور ۸۲) را تشکیل داده است. بررسی سوابق مطالعاتی نشان میدهد که تاکنون مطالعات بسیار اندکی بر روی ماهیان این جنس که از ماهیان تجاری دریای خزر نیز می باشند، صورت گرفته است. غنی نژاد و همکاران و حسینی در ۱۳۸۰ (۱۱ و ۱۹) شناسایی آن را در سواحل گیلان و افرای ۱۳۸۲ (۳) شناسایی آن را در سواحل مازندران و گلستان انجام داده اند و تنها جواهری (۱۳۷۷) و عباسی و سبک آرا (۱۳۸۳) برخی از ویژگیهای بیولوژیک آنرا مورد مطالعه قرار داده اند. از آنجایی که این زیرگونه ماهی از ماهیان اقتصادی دریای خزر بوده و بمیزان ناچیزی مورد مطالعه قرار گرفته است، از طرف دیگر خود این ماهی در زنجیره غذایی ماهیان شکاری دریای خزر نظیر ماهی آزاد، ماش ماهی،

پوزانوک دریای خزر با نام علمی *Alosa caspia* متعلق به خانواده شگماهیان (*Clupeidae*) بوده و در دریاها، خزر، سیاه و آزوف زیست می نماید (۲۸، ۳۰، ۳۲ و ۴۳). از نظر ریخت شناختی، این ماهی دارای بدنی پهن، شکم افتاده، پشت تیره، سر دراز و بلند بوده و علاوه بر لکه روی سرپوش اصلی آبشش، ۳ تا ۷ عدد لکه تیره در طرفین بدن آن دیده می شود، در این ماهی دندانها توسعه بسیار ضعیفی داشته و تعداد ۶۸ تا ۱۳۵ عدد خار آبششی باریک و طویل در اولین کمان آبششی دارد (۲۲ و ۴۲). ماهی پوزانوک از انواع ماهیان پلاژیک محسوب شده و بسته به فصول سال در اعماق مختلف زیست نموده و طول کل آن به ۳۲ سانتیمتر و وزن آن به ۲۲۰ گرم و سن ۷ سال می رسد (۲۲، ۴۲ و ۴۳). پوزانوک دریای خزر یک ماهی اوری هالین بوده و گرمادوست ترین پوزانوکهای دریای خزر است بطوریکه در آبهای کمتر از ۵ درجه سانتیگراد دیده نمی شود، بلوغ جنسی نرها در ۲ سالگی و ماده ها در ۳ سالگی و هم آوری مطلق آن ۱۱۶ تا ۲۱۸ هزار می باشد، تخمیزی این ماهی بسته به دمای آب از نیمه دوم ماه می تا وسط ماه ژوئن و در آبهای شیرین، لب شور و شور دریایی و بصورت تناوبی انجام می شود (۲۲، ۴۲ و ۴۳). این ماهی در گذشته حدود ۴۰ تا ۷۵ درصد صید شگماهیان دریای خزر را تشکیل داده و اهمیت اقتصادی بالایی در دریای خزر

بیومتری و با استفاده از کلید شناسایی معتبر (۴۲) شناسایی شدند. از آنجایی که طبق منابع علمی جدید (۳۲) این ماهی، زیرگونه پوزانوک شمال شرقی خزر (*A. caspia salina*) را شامل می شود لذا عملاً این مطالعه شامل هر دو زیرگونه قدیمی است. در آزمایشگاه، ابتدا طول چنگالی و وزن بدن نمونه ها تعیین و سپس تعدادی از فلسهای بین باله پشتی و خط جانبی فرضی روی بدن را برداشت، سپس مطابق با منابع علمی (۷) و با استفاده از لوپ دو چشمی تعیین سن نمونه ها انجام شد. پس از آن نمونه ها کالبد شکافی و امعاء و احشاء آنها خارج و مجدداً وزن ماهی شکم خالی بوسیله ترازوی دارای دقت ۰/۰۱ گرم تعیین شد. جنسیت و مرحله رسیدگی جنسی ماهی تعیین و پس از آن طول روده اندازه گیری شد. وزن لوله گوارش پر و خالی بوسیله ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری و از این طریق وزن محتویات لوله گوارش (معدده و روده) تعیین گردید. سپس محتویات ماکروسکوپی با استفاده از لوپ و کلیدهای شناسایی موجود (۶، ۲۲ و ۴۲) مشخص و موجودات ریز لوله گوارش هر نمونه ماهی در محفظه حاوی فرمالین ۴ درصد قرار داده شد و سپس در آزمایشگاه پلانکتون شناسی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به غلظت غذاهای پلانکتونی ماهیان، محتویات لوله گوارش با استفاده از آب مقطر به حجم مناسب رسانده شد و پس از همگن سازی، یک میلی لیتر برداشت و شناسایی آنها با استفاده از کلیدهای

ماهیان خاویاری و سایر پوزانوکها و نیز فک دریای خزر و غیره قرار داشته (۱۶ و ۲۲) و خود نیز رقیب غذایی ماهیان پلانکتونخوار دیگر نظیر کیلکاها (*Clupeonella spp.*) و غیره بوده و بویژه در سالهای اخیر که شانه دار غیر بومی *Mnemiopsis leidyi* وارد این دریا شده و اثرات منفی زیانباری منجمله کاهش شدید صید کیلکا ماهیان در سواحل ایران داشته است (۵، ۱۸ و ۲۱)، لذا برای تعیین وضعیت رژیم غذایی این ماهی (شدت تغذیه، فاکتور چاقی، رشد، اولویت غذایی و غیره) در شرایط کنونی دریای خزر، این مطالعه انجام گردیده است.

مواد و روشها

نمونه برداری ماهی پوزانوک خزری از سواحل شهرهای ساری، بابل، محمودآباد، نشتارود، چالوس، تنکابن و رامسر (استان مازندران) و ترکمن (استان گلستان) حاصل از صید ماهیان استخوانی پره های تعاونی و نیز دامهای غیر مجاز در طی آذر ماه ۱۳۸۰ تا خرداد ۱۳۸۲ بطور فصلی صورت گرفت و در نهایت تعداد ۱۸۰ نمونه ماهی (۱۶۲ نمونه از سواحل شهرهای رامسر، تنکابن، چالوس، نوشهر، نور، محمودآباد، فریدونکنار و بابلسر استان مازندران و ۱۸ نمونه از ساحل تنکابن استان گلستان) تهیه و در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت (فیکس) و به آزمایشگاه ماهی شناسی مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر منتقل گردید. سپس نمونه ها جهت تفکیک دقیق زیر گونه ای مطابق با استانداردهای موجود (۲۸ و ۳۳)

شناختی موجود (۶، ۸، ۳۷ و ۳۹) انجام و ثبت گردید. برای شناسایی و نیز تعیین فراوانی اقلام غذایی مختلف شامل زئو پلانکتونها، فیتو پلانکتونها و اجزای دیگر از طریق روش عددی و زیرروش تعداد (۷) و با استفاده از میکروسکوپ معکوس (اینورت) انجام و در نهایت تعداد هر موجود در حجم کل محاسبه و ثبت گردید.

جهت تجزیه و تحلیل محتویات لوله گوارش از فرمولهای تغذیه ای رایج (۷ و ۳۱) استفاده شد، تعیین شاخص تهی بودن لوله گوارش (C.V) از معادله $C.V = Es/Ts * 100$ بدست آمد، که Es تعداد ماهی معده خالی و Ts تعداد ماهی مورد بررسی است. در این فرمول مقادیر ۰ تا ۱۰۰ به پنج دسته ۲۰ تایی تقسیم و بترتیب نشان پرخور، نسبتا پرخور، متوسط خور، کم خور و نسبتا کم خور بودن آبی می باشد. تعیین طول نسبی روده (RLG)، با تقسیم طول روده بر طول کل ماهی حاصل گردید. اگر این نسبت کمتر از عدد ۱ باشد ماهی گوشتخوار و اگر بزرگتر از ۱ باشد ماهی تمایل به گیاهخواری داشته و اندازه متوسط (حدود ۱) نشانگر همه چیز خواری است. برای تعیین ضریب چاقی یا نمایه فربهی (فاکتور K) از فرمول $K = (W/L^3) * 100$ که W وزن شکم پر و L طول کل ماهی به سانتیمتر است، استفاده شد. برای مقایسه گردید.

رژیم غذایی مورد بررسی قرار گرفت که مربوط به ماههای دی، فروردین و خرداد بود و در لوله گوارش ۱۵۷ نمونه از آنها (۸۷/۲ درصد) طعمه مشاهده شد.

شاخص شدت تغذیه (IF) از فرمول $IF = (w/W) * 10000$ استفاده که w وزن محتویات لوله گوارش (معده و روده) و W وزن ماهی به گرم می باشند. در این فرمول اگر IF بین ۴۰۰ تا ۹۰۰ باشد نشانگر مطلوبیت تغذیه و میزان بیشتر و کمتر نشانگر تغذیه نامطلوب می باشد. جهت تعیین فراوانی موجودات بلعیده شده (P) از فرمول $P = (nP/NP) * 100$ استفاده شد که nP تعداد هر موجود مصرف شده و NP تعداد کل موجودات مصرف شده می باشد. جهت تعیین اولویت غذایی یا فراوانی حضور طعمه (FP) از فرمول $FP = (Ni/Ns) * 100$ استفاده گردید که در آن Ni تعداد لوله گوارش دارای طعمه i و Ns تعداد روده های پر می باشد، طبق این فرمول اگر طعمه خورده شده توسط ماهی بیش از ۵۰ درصد باشد بعنوان غذای اصلی، اعداد ۱۰ تا ۵۰ درصد بعنوان طعمه فرعی یا ثانویه و اعداد پایین تر از ۱۰ درصد بعنوان طعمه اتفاقی محسوب می شوند (۷ و ۳۱). تجزیه داده ها با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵ درصد (۱) و با نرم افزار Statgraf انجام شد. در نهایت عملیات فوق بتفکیک گروه سنی، جنس و سواحل ارایه و نتایج حاصله با منابع علمی مربوطه مقایسه گردید.

نتایج

در این بررسی ۱۸۰ نمونه ماهی پوزانوک خزری مربوط به سواحل جنوب شرقی دریای خزر از نظر

ماهیان واجد غذا دارای طول چنگالی ۱۰۳ تا ۲۳۲ میلیمتر، وزن شکم پر ۱۶ تا ۱۳۰ گرم و سنین ۲ تا ۵ سال بودند. میانگین طول چنگالی در نرها $۳۴/۶ \pm$ و در ماده ها $۱۵۵/۷ \pm ۲۲/۱$ و در کل نمونه ها $۱۵۸/۸ \pm ۲۴/۴$ میلیمتر، میانگین وزن آنها بترتیب $۲۶/۶ \pm ۲۸/۷۶$ ، $۵۲/۱۶ \pm ۲۰/۶$ و $۵۲/۰۸ \pm ۱۹/۳$ گرم و میانگین سن آنها بترتیب $۲/۶۴ \pm ۰/۷۰$ ، $۲/۶۴ \pm ۰/۶۶$ و $۲/۶۴ \pm ۰/۶۶$ سال تعیین که بین آنها تفاوت معنی دار وجود نداشت ($P > 0.05$). همچنین میانگین وزن نمونه ها در سواحل استان مازندران $۱۵۷/۵ \pm ۲۳/۷$ و استان گلستان $۱۸۶/۶ \pm ۲۳/۶$ میلیمتر، میانگین وزن آنها بترتیب $۱۹/۴ \pm ۵۰/۸۳$ و $۲۶/۸ \pm ۸۰/۵۷$ گرم و میانگین سن آنها بترتیب $۲/۶۱ \pm ۰/۶۵$ و $۲/۶۹ \pm ۰/۶۹$ سال تعیین که بین آنها تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) بود. قابل ذکر است که ۲۵ عدد از ماهیان بررسی شده ($۱۵/۹۲$ درصد) را نرها و ۱۳۲ عدد ($۸۴/۰۸$) درصد را ماده ها تشکیل دادند. بررسی داده ها بر حسب ماههای بررسی نشان داد که نمونه های دارای غذا در دیمه (۱۱ عدد) دارای میانگین طول چنگالی، وزن و سن بترتیب $۷/۵ \pm ۲۰۳/۱$ میلیمتر، $۱۴/۶ \pm ۱۰۲/۷۳$ گرم و $۰/۵۲ \pm ۳/۴۵$ سال، در فروردین ماه (۳۰ عدد) دارای میانگین طول چنگالی، وزن و سن بترتیب $۲۹/۳ \pm ۱۷۴/۲$ میلیمتر، $۵۶/۱۳ \pm ۲۲/۹$ گرم و $۲/۸۱ \pm ۰/۸۱$ سال و در خرداد ماه (۱۱۶ عدد) دارای میانگین طول چنگالی، وزن و سن بترتیب $۱۶/۴ \pm ۱۵۰/۶$ میلیمتر، $۱۱/۹ \pm ۴۶/۳۴$ گرم و $۰/۵۷ \pm ۲/۵۲$

شاخصهای تغذیه ای

نتایج حاصله نشان داد که شاخص تهی بودن لوله گوارش (C.V) پوزانوک خزری $۱۲/۸$ درصد، میانگین طول نسبی روده (RLG) در ماهیان ۲ ساله (۷۲ عدد) $۰/۰۲ \pm ۰/۵۱$ ، در ماهیان ۳ ساله (۷۱ عدد) $۰/۰۲ \pm ۰/۵۰$ ، در ماهیان ۴ ساله (۱۳ نمونه) نیز $۰/۰۲ \pm ۰/۵۰$ و در مجموع دارای دامنه $۰/۴۵$ تا $۰/۵۵$ و میانگین $۰/۵۱ \pm ۰/۰۲$ بوده و بین آنها تفاوت معنی دار وجود داشت ($P < 0.05$). میانگین شدت تغذیه (IF) در ماهیان ۲ ساله $۱۴۱ \pm ۱۳۶/۲$ ، در ماهیان ۳ ساله $۲۰۴/۸ \pm ۱۸۲/۷$ ، در ماهیان ۴ ساله $۳۱۷/۴ \pm ۲۶۹/۴$ و در مجموع بین $۱/۸$ تا $۱۲۴۰/۲$ با میانگین $۱۹۲/۱ \pm ۱۶۸/۷$ بود و ملاحظه شد که با افزایش اندازه ماهیان (طول، وزن یا سن) بر حرص و ولع آنها افزوده شده و بین تمام سنین فوق نیز تفاوت معنی دار بود ($P < 0.05$). میزان این شاخص در دیمه $۱۷۰/۹ \pm$

و لارو ماهیان شعاعی باله (Actinopterygii) و نیز اشیاء معلق در آب (الیاف گیاهان، تکه های ریز چوب و پلاستیک و غیره) تغذیه نموده است. برخی نمونه ها نیز از بچه ماهیان خانواده های Atherinidae (گونه گل آذین *A. boyeri*) و Cyprinidae (سیاه کولی *V. vimba persa* و شاکولی *C. chalcoides*) و سایر ماهیان شعاعی باله نامشخص (در حال هضم) تغذیه نموده و حالت ماهیخواری داشتند. در بین اقلام غذایی مورد مصرف این ماهیان، آکارتیا و سیپریس بالانوس بعنوان غذای اصلی، ناپلی بالانوس بعنوان غذای ثانویه (فرعی) و سایر اقلام غذایی اتفاقی محسوب می شوند. بررسی فراوانی این طعمه ها نیز در لوله گوارش پوزانوک خزری نشان داد که زئوپلانکتونهای *Acartia spp.* و مرحله سیپریس گونه *B. improvisus* بترتیب با ۶۸/۱ و ۲۵/۴ درصد تعداد طعمه ها (جدول ۲ و شکل ۲) بعنوان غذای اصلی این ماهی محسوب شده و کریزوفیت *Rhizosolenia* در رتبه سوم قرار دارد. همچنین بررسی نشان داد که فیتوپلانکتونها ۴/۸۵ درصد، زئوپلانکتونها ۹۵/۰۸ درصد تعداد طعمه های این زیرگونه را تشکیل داده و بنتوزها و نکتونها در این نمونه ها بمیزان بسیار ناچیز مصرف است (جدول ۲، شکل ۲).

۱۹۴/۲، در فروردین ماه $156/2 \pm 246/5$ و در خرداد ماه $179/7 \pm 169/5$ تعیین شد که دیمه تفاوت معنی دار با دو ماه دیگر داشت ($P < 0.05$). میزان فاکتور محیطی (نمایه فربهی یا K) نیز در ماهیان ۲ ساله $0/87 \pm 0/16$ ، در ماهیان ۳ ساله $0/82 \pm 0/16$ ، در ماهیان ۴ ساله $0/77 \pm 0/20$ و ماهیان ۵ ساله $0/79 \pm 0/18$ بوده و در مجموع دارای طیفی بین ۰/۴۳ تا ۱/۳۵ با میانگین $0/84 \pm 0/25$ است که بین ماهیان ۲ ساله با ۴ و ۵ ساله تفاوت وجود داشت ($P < 0.05$).

اقلام غذایی و اولویت آن

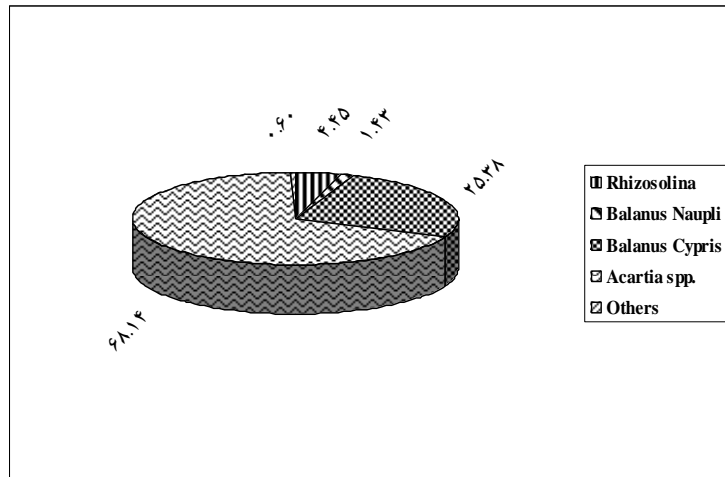
اطلاعات حاصله از این بررسی نشان داد که ماهی پوزانوک خزری در سواحل جنوب شرقی دریای خزر از تنوع غذایی نسبتاً بالایی برخوردار می باشد (جدول ۱ و ۲). این ماهی از فیتوپلانکتونهای شاخه کریزوفیتا (سرده *Rhizosolenia*) و شاخه کلروفیتا (سرده *Spirogyra*) و انواع زئوپلانکتونها شامل گروه پروتوزوا (Foraminifera)، کرمهای پرتار (N. *diversicolor*)، راسته های Copepoda (*spp.*)، Cirripedia (مراحل ناپلی و سیپریس گونه *B. improvisus*)، Mysidacea (خانواده Mysidae)، کوماسه (Pseudocumidae)، Amphipoda (خانواده Gammaridae)، رده حشرات (Insecta)، رده دوکفه ایها (Bivalvia)، تخم

جدول ۱- درصد فراوانی کیفی (اولویت غذایی) *A. caspia caspia* به تفکیک ماه و سن در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

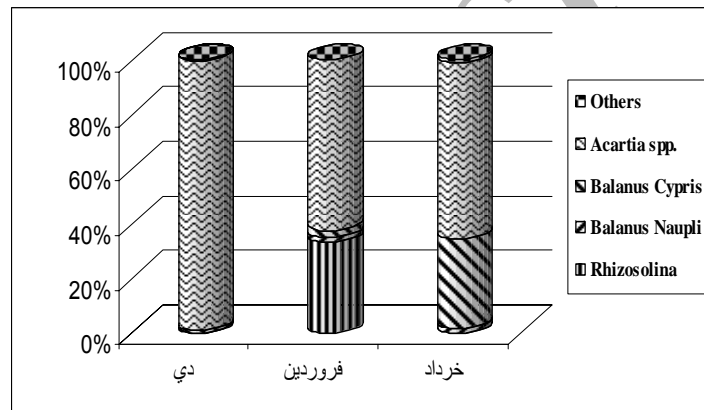
ردیف	شاخه، رده و راسته	نام علمی (تا حد شناسایی)	دی	فروردین	خرداد	دو ساله	سه ساله	چهار ساله	کل
1	Chlorophyta شاخه	<i>Spirogyra spp.</i>	0	0	5.17	1.39	5.63	7.69	3.82
2	Chrysophyta شاخه	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	0	30.00	0	5.56	5.63	7.69	5.73
3	Protozoa شاخه	رده Foraminifera	9.09	0	0	0	1.41	0	0.64
4	Polychaeta رده	<i>Nereis diversicolor</i>	0	0	0.86	0	0	7.69	0.64
5	Copepoda رده	<i>Acartia spp.</i>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
6	Cirripedia رده	<i>Balanus improvisus</i> ناپلی	9.09	6.67	16.38	13.89	14.08	15.38	14.01
7	"	<i>Balanus improvisus</i> سیپریس	27.27	63.33	98.28	91.67	83.10	76.92	86.62
8	Mysidacea راسته	خانواده Mysidae	0	0	0.86	0.00	1.41	0	0.64
9	Cumacea راسته	خانواده Pseudocumidae	0	0	0.86	1.39	0	0	0.64
10	Amphipoda راسته	خانواده Gammaridae	0	3.33	4.31	4.17	4.23	0	3.82
11	Insecta رده	نامشخص	0	0	1.72	1.39	1.41	0	1.27
12	Bivalvia رده	نامشخص	0	0	0.86	0	1.41	0	0.64
13	Teleostei رده	تخم ماهیان	0	0	4.31	4.17	2.82	0	3.18
14	"	لاروماهیان	0	3.33	0.00	1.39	0	0	0.64
15	"	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	0	0	0.86	0	0	7.69	0.64
16	"	<i>Vimba vimba persa</i>	0	0	0.86	0	0	7.69	0.64
17	"	<i>Atherina boyeri</i>	0	6.67	0.86	0	1.41	15.38	1.91
18	"	نامشخص	0	13.33	0.86	0	2.82	15.38	3.18
19	اشیاء معلق در آب	اشیاء معلق در آب	9.09	33.34	2.58	4.17	9.86	23.07	8.92
	تعداد نمونه مورد بررسی		11	30	116	72	71	13	157
	تنوع غذا بر حسب ماه یا سن		21.1	47.4	84.2	57.9	73.7	57.9	100.0

جدول ۲- درصد فراوانی کمی مواد غذایی ماهی *A. caspia caspia* به تفکیک ماه و سن در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

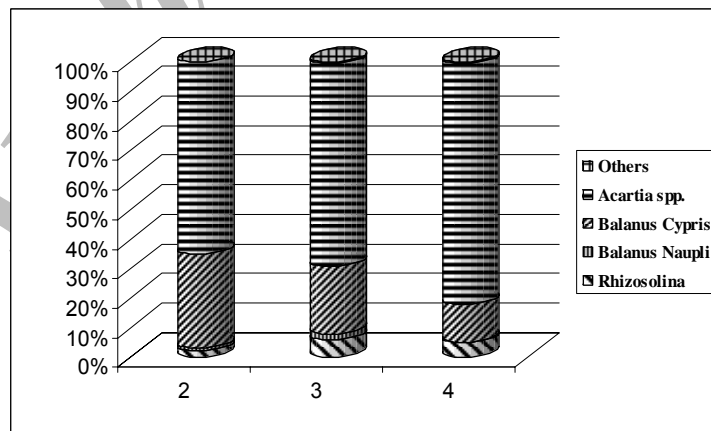
ردیف	شاخه، رده و راسته	نام علمی (تا حد شناسایی)	دی	فروردین	خرداد	دو ساله	سه ساله	چهارساله	کل
1	Chlorophyta شاخه	<i>Spirogyra spp.</i>	0	0	0.5383	0.0698	0.6011	0.6344	0.4099
2	Chrysochyta شاخه	<i>Rhizosolenia calcaravis</i>	0	33.2032	0	2.1866	5.8665	4.7579	4.4469
3	Protozoa شاخه	رده Foraminifera	0.0432	0	0	0	0.0080	0	0.0045
4	Polychaeta رده	<i>Nereis diversicolor</i>	0	0	0.0011	0	0	0.0119	0.0008
5	Copepoda رده	<i>Acartia spp.</i>	98.7504	62.3783	64.9414	64.8620	68.5403	81.6781	68.1361
6	Cirripedia رده	<i>Balanus improvisus</i> ناپلی	0.0674	2.0657	1.5090	0.8343	1.9572	0.3370	1.4327
7	"	<i>Balanus improvisus</i> سیپریس	1.1390	2.3465	32.7677	31.7976	22.8608	12.5712	25.3836
8	Mysidacea راسته	خانواده Mysidae	0	0	0.0001	0	0.0002	0	0.0001
9	Cumacea راسته	Pseudocumidae خانواده	0	0	0.0003	0.0006	0	0	0.0002
10	Amphipoda راسته	خانواده Gammaridae	0	0.0004	0.0008	0.0012	0.0004	0	0.0007
11	رده Insecta	نامشخص	0	0	0.0371	0.0155	0.0400	0	0.0282
12	رده Bivalvia	نامشخص	0	0	0.0148	0	0.0200	0	0.0113
13	رده Teleostei	تخم ماهیان	0	0	0.1887	0.2318	0.1050	0	0.1437
14	"	لارو ماهیان	0	0.0013	0	0.0005	0	0	0.0002
15	"	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	0	0	0.0001	0	0	0.0016	0.0001
16	"	<i>Vimba vimba persa</i>	0	0	0.0001	0	0	0.0008	0.0001
17	"	<i>Atherina boyeri</i>	0	0.0017	0.0002	0	0.0003	0.0032	0.0004
18	"	نامشخص	0	0.0030	0.0001	0	0.0002	0.0040	0.0005
19	اشیاء معلق در آب	اشیاء معلق در آب	مقداری	مقداری	مقداری	مقداری	مقداری	مقداری	مقداری
	تعداد نمونه مورد بررسی		11	30	116	72	71	13	157
	تعداد طعمه بر حسب ماه یا سن		185343	237206	1E+06	644826	999907	126106	2E+06



شکل ۱- درصد فراوانی غذاهای مهم در لوله گوارش پوزانوک خزری در سواحل جنوب شرقی دریای خزر



شکل ۲- تغییرات موجودات غالب تغذیه شده توسط پوزانوک خزری در سواحل جنوب شرقی دریای خزر



شکل ۳- تغییرات رژیم غذایی غالب بر حسب سن در پوزانوک خزری در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

تغییر رژیم غذایی بر اساس زمان :

تشکیل داده است ، اما در فروردین ماه میزان آن کاهش یافته (۶۲/۴ درصد) و فیتوپلانکتون *Rhizosolenia* با ۳۲/۲ درصد تعداد این طعمه ها این کاهش را جبران نموده است و ۶ قلم دیگر غذایی، بمقدار بسیار ناچیز محتویات لوله گوارش را تشکیل دادند. در خرداد ماه آکارتیا نیز همانند فروردین ماه حدود ۶۴/۹ درصد تعداد اقلام غذایی را تشکیل داد، سیپریس بالانوس با حدود ۳۲/۸ درصد در رتبه دوم قرار داشت و سایر اقلام غذایی بمیزان بسیار ناچیزی دیده شدند (جدول ۲). بنابراین ملاحظه می گردد که در این سه ماه بررسی همچنان سخت پوستان زئوپلانکتونی آکارتیا غذای غالب و اساسی ماهی بوده (شکل ۲) و سیپریس بالانوس در درجه بعدی (بجز فروردین ماه که فیتوپلانکتون ریزوسولنیا غالب است) قرار دارد یعنی زئوپلانکتونها غذای اصلی این ماهی را در هر سه ماه تشکیل داده و انرژی لازم جهت متابولیسم پایه، رشد بدن و توسعه گناد را بعهده گرفته اند.

تغییر رژیم غذایی بر اساس سن :

ماهیان دو ساله از دو زئوپلانکتون آکارتیا و سیپریس بالانوس (جدول ۱) بعنوان غذای اصلی مصرف نمودند در حالیکه ناپلی بالانوس را بعنوان غذای فرعی و سایر اقلام غذایی را بعنوان غذای اتفاقی مورد تغذیه قرار دادند. در ماهیان ۳ ساله باز هم آکارتیا و سیپریس بالانوس بعنوان غذای اصلی و ناپلی بالانوس را بعنوان غذای فرعی تغذیه نموده ولی

بررسی اولویت غذایی طعمه های بلعیده شده توسط پوزانوک خزری در سواحل استانهای مازندران و گلستان نشان می دهد که در دیماه (جدول ۱) آکارتیا در تمامی نمونه ماهیان مورد بررسی مشاهده می شود و بعنوان غذای اصلی است، پس از آن سیپریس بالانوس در حدود ۲۷/۳ درصد نمونه ها مشاهده شد که بعنوان غذای ثانویه مصرف شده است. در این ماه روزناران (*Foraminifera*) ، ناپلی بالانوس و نیز اجسام معلق در آب نظیر تکه های ریزچوب و پلاستیک دیده شدند که جزو غذای اصلی و فرعی نبوده و بصورت تصادفی مورد استفاده قرار گرفتند. در فروردین ماه دو زئوپلانکتون *Acartia* و سیپریس *Balanus* (شکل ۲) جزء غذای اصلی ماهی محسوب شدند و فیتوپلانکتون *Rhizosolenia* (شکل ۳) و نیز بچه ماهیان شعاعی باله (*Actinopterygii*) بعنوان غذای ثانویه و سایر اقلام غذایی از انواع غذاهای اتفاقی محسوب شدند. در ماه خرداد نیز آکارتیا در ۱۰۰ درصد و سیپریس بالانوس در حدود ۹۸/۳ درصد نمونه ها مشاهده شده و بعنوان غذای اصلی مصرف شده است. ناپلی بالانوس بعنوان غذای کمکی مطرح و سایر اقلام غذایی بعنوان غذای اتفاقی مورد استفاده این ماهیان قرار گرفتند. بررسی فراوانی (کمیت) اقلام غذایی در لوله گوارش این ماهی در این ماهها حاکی از آن است (جدول ۲) که در دیماه آکارتیا بتنهايي حدود ۹۸/۸ درصد تعداد طعمه ها را

بالانوس و ماهیان شعاعی باله بصورت تصادفی (اتفاقی) و آنهم بمیزان کمی مورد مصرف این ماهیان قرار گرفت (جدول ۱).

بحث

بررسی ماهیان در بوم سازگانه‌های آبی بدلائل متعددی منجمله بررسی تکاملی، بوم شناختی، رفتار شناسی، حفاظتی، مدیریت منابع آبی، بهره برداری نخیار و پرورش آبی حایز اهمیت بوده (۳۶) و با وجود فشارهای فزاینده ای که در اثر رشد جمعیت بر منابع محدود کنونی وارد می شود نیاز مبرمی به شناخت هر چه بهتر خصوصیات آبیان و محیط زندگی آنها بمنظور اعمال مدیریت صحیح احساس می شود (۲۸). طبق نظر بعضی از منابع (۳۱) شاخص تهی بودن لوله گوارش در این ماهی (۱۲/۸ درصد) نشانه پرخوری آن می باشد. میانگین شاخص طول نسبی روده این ماهی در این بررسی مطابق نظر بیسواس (۷) نشان رژیم گوشتخواری این ماهی بوده و با رژیم غذایی آن و منابع (۲۲، ۳۲، ۳۸ و ۴۲) همخوانی دارد. میانگین طول نسبی روده در سواحل گیلان (۱۷) نیز نزدیک به نتایج حاصل می باشد. برخی از منابع (۴۳) رژیم غذایی این ماهی را گیاهان، دتریتوس و جانوران دانسته که تا حد زیادی با نتایج این بررسی مشابهت دارد. میانگین شاخص شدت تغذیه (۱۹۲/۱ ± ۱۶۸/۷) هرچند بیش از این شاخص در سواحل گیلان است (۱۷) ولی در هر حال نشانگر تغذیه نامناسب این ماهی می باشد (۷). شدت کم تغذیه

فراوانی حضور سایر اقلام غذایی ناچیز بوده و اتفاقی مورد تغذیه قرار دادند. در ماهیان ۴ ساله نیز آکارتیا و سیپریس بالانوس (جدول ۱) بعنوان غذای اصلی مصرف شده است، در حالیکه ناپلی بالانوس، گل آذین ماهی (*A. boyeri*) و سایر ماهیان شعاعی باله و نیز اجسام معلق در آب بعنوان اقلام غذایی ثانویه یا فرعی و سایر آبیان از انواع غذای اتفاقی بودند. در سن ۵ سالگی (۱ نمونه) نیز آکارتیا غذای اصلی محسوب می شد. بررسی کمیت اقلام غذایی در معده و روده پوزانوک خزری نشان می دهد (جدول ۲، شکل ۳) که در ماهیان دو ساله آکارتیا حدود ۶۴/۸ درصد و سیپریس بالانوس حدود ۳۱/۸ درصد تعداد طعمه ها را تشکیل داده و بطور کل غذای ماهیان این سنین زئوپلانکتون بوده است. در محتویات لوله گوارش ماهیان ۳ ساله (جدول ۲، شکل ۳) نیز آکارتیا در رتبه نخست و پس از آن سیپریس بالانوس و بمقدار ناچیزی فیتوپلانکتون *Rhizosolenia* وجود داشت. در ماهیان ۴ ساله نیز کوپه پودا غذای اصلی را تشکیل داده و سیپریس بالانوس در درجه دوم اهمیت قرار داشته و فیتوپلانکتون ها (با ۵/۱۴ درصد) در رتبه سوم هستند. مشهود این است که با افزایش سن حالت ماهیخواری در این ماهی تا حدی دیده می شود ولی باز هم غذای اصلی را دو زئوپلانکتون آکارتیا و سیپریس بالانوس تشکیل می دهد و سایر اقلام غذایی مانند روزندانان (*Foraminifera*)، فیتوپلانکتونهای *Spirogyra*، کرم پرتار *N. diversicolor*، ناپلی

در این ماهی شاید بدلیل تغییرات پلانکتونی دریای خزر در سالهای اخیر بعد از ورود شانه دار غیر بومی (*Mnemiopsis leidyi*) باشد (۹، ۱۲ و ۱۳). اگر بررسی رژیم غذایی این ماهی قبل از ورود شانه دار به دریای خزر انجام می شد، تحلیل نتایج این بررسی بهتر صورت می گرفت. این شانه دار برای اولین بار و در زمستان سال ۱۳۷۸ از سواحل ایرانی دریای خزر گزارش شد (۲). بنظر Kideys و همکاران (۳۵)، این جانور تهدیدی برای ماهیان ژئوپلانکتونخوار و همچنین ماهیان مصرف کننده از ماهیان پلاژیک نظیر فیل ماهی است. بررسی نشان می دهد (۳۴) که این شانه دار پس از ورود و شکوفایی در دریای سیاه، بدلیل رقابت غذایی با ماهی آنچووی و نیز تغذیه از تخم و لارو آن، ذخایر این ماهی و سایر ماهیان پلاژیک را کاهش داد. طبق نظر Shiganova (۴۰) فراوانی، زیتوده و تنوع گونه ای ژئوپلانکتون مروپلانکتون در همه مناطق دریای خزر بدلیل تغذیه شدید این شانه دار کاهش یافته و در نواحی میانی خزر به نصف و در بخش جنوبی آن به یک سوم تقلیل پیدا کرده است. Shiganova و همکاران (۴۱) دریافتند که تراکم ژئوپلانکتونها در شمال دریای خزر در فاصله ماه مهر تا تیر سال ۲۰۰۱ حدود ۵/۳ برابر و زیتوده آنها تا ۶ برابر کاهش یافته و بیشترین کاهش وابسته به کوپه پودا می باشد. طبق نظر Bagheri and Kideys (۲۹) حدود ۹۴ درصد شانه دار غیربومی، حوزه جنوبی دریای خزر در محدوده طولی

کوچکتر از ۵ میلیمتر قرار دارند و از این رو سریعتر می توانند باعث کاهش شدید ذخایر ژئوپلانکتونی گردند. بررسی باقری و سبک آرا (۵) نشان داد که آکارتیا حدود ۳۴/۲، بالانوس ۱۸/۶، روتاتوریا حدود ۶ و تخم ماهی حدود ۳/۲ درصد غذای این شانه دار را در سواحل جنوب غربی دریای خزر تشکیل داده و در مجموع این شانه دار یک ژئوپلانکتونخوار بحساب می آید. باقری و همکاران (۴) نیز نشان دادند که تغذیه اصلی کیلکاماهیان (*Clupeonella spp.*) از کوپه پودا و سیرپیدا بوده و احتمال داده اند که رقابت غذایی شانه دار غیر بومی با کیلکا سبب کاهش شدید ذخایر آنها شده است. فضلی و روحی (۲۱) و عبدالمکی (۱۸) اشاره می نمایند که میزان صید کیلکای سواحل ایران در سال ۱۳۷۸ حدود ۸۵۰۰۰ تن بوده و در سال ۱۳۸۰ به حدود ۴۱ هزار تن رسیده است. فضلی و همکاران (۲۰) دریافتند که میانگین طول چنگالی کیلکای آنچووی از حدود ۹۶/۳ میلیمتر در سال ۱۳۷۶ به حدود ۸۷/۳ میلیمتر در سال ۱۳۷۹ کاهش یافته و شاخصهای طول و سن تغییر نموده است. تهامی و کیهان ثانی (۹) بیان می دارند که تا قبل از ورود شانه دار به دریای خزر در بین فیتوپلانکتونها، شاخه کریزوفیتا گروه غالب بوده و در سال ۱۳۷۸-۱۳۷۹ پیروفیتا غالب بوده اند یعنی غالبیت فیتوپلانکتونی تغییر کرده است. سبک آرا (۱۳) دریافت در سالهای بعد از ورود شانه دار به دریای خزر برخی گونه های ژئوپلانکتونی بسیار کاهش یافته و برخی دیگر

مشاهده نمی شوند. عباسی و سبک آرا (۱۷) در بررسی رژیم غذایی این ماهی در سواحل گیلان دریافتند که زئوپلانکتونها حدود ۹۸ درصد غذای این ماهی را تشکیل داده و در بین زئوها آکارتیا حدود ۸۳/۱ درصد و سیپریس بالانوس ۱۲/۹ درصد غذا را تشکیل داده که موید نتایج بررسی کنونی است. بنابراین شاید دلیل شدت تغذیه کم پوزانوک خزری در سواحل جنوب شرقی خزر را بتوان به شانه دار نسبت داد که با تغذیه شدید از زئوپلانکتونها موجب کاهش آنها و در نتیجه کاهش تغذیه و بالطبع کاهش ذخایر ماهیان زئوپلانکتونخوار نظیر کیلکا ماهیان شده و به احتمال قوی ذخایر پوزانوکهای خزری و سایر ماهیان زئوپلانکتونخوار دریای خزر را با کاهش مواجه نموده است که بررسی ذخایر آنها این امر را نشان داده (۲۰) و خواهد داد. در مقایسه با نتایج کازانچف (۲۲) که مربوط به سواحل غیر ایرانی دریای خزر است (در شرایط یکسان نیز ممکن است تفاوتی بین این دو دیده شود)، میانگین طول چنگالی نمونه های بررسی کنونی در سنین ۲ تا ۴ سالگی بترتیب حدود ۲۶، ۲۲ و ۱۰ میلیمتر و وزن بدن نیز بترتیب ۲۴، ۳۱ و ۲۷ گرم کمتر میباشد یعنی رشد پوزانوکهای خزری که از سال ۱۳۷۷ ببعده متولد شده اند بطور معنی داری کاهش یافته که این تفاوت از نظر وزنی بیشتر دیده می شود. میانگین طول چنگالی و وزن بدن پوزانوک خزری در جنوب شرقی دریای خزر (۱۷) نیز تا حد زیادی کمتر از کازانچف (۲۲) بوده است. از آنجایی که شانه دار

تاثیر زیادی روی فراوانی و بیوماس موجودات اصلی غذایی پوزانوک خزری یعنی زئوپلانکتونها گذاشته است (۴۰)، بنابراین احتمالاً مهمترین دلیل کاهش رشد پوزانوکها می تواند این امر باشد. مقایسه نتایج بررسی کنونی و بررسی عباسی و سبک آرا (۱۷) با نتایج بررسی باقری و سبک آرا (۵) نشان می دهد که غذای اصلی پوزانوکها (کوپه پودا و سیریدیا) کاملاً مشابه غذای شانه دار و کیلکاماهیان در خزر جنوبی بوده و این سه همپوشانی غذایی بالایی دارند، بنابراین تاثیری را که این شانه دار بر روی ذخایر کیلکا داشته است، احتمالاً بر روی همه ماهیان زئوپلانکتونخوار و نیز شکاری نظیر فیل ماهی، ماهی آزاد، ماش ماهی، سوف و غیره (بطور غیر مستقیم) گذاشته و خواهد گذاشت. Svetovidov (۴۲) بیان می دارد که کوپه پودا بیش از ۷۰ درصد و میزیدها حدود ۲۰ درصد غذای پوزانوک خزری را تشکیل می دهند که تا حد زیادی مشابه این بررسی است. جواهری (۱۰) بیان می نماید که کوپه پودا حدود ۹۹ درصد فراوانی غذا را در لوله گوارش این ماهی در مصب گرگانود تشکیل داده است. بررسی عباسی و سبک آرا (۱۷) در سواحل گیلان نیز شباهت کامل اقلام غذایی آنها را نشان می دهد. بنظر نگارندگان، تخم و لارو ماهیان مشاهده شده در لوله گوارش این ماهی در فروردین و خرداد مربوط به شگماهیان بویژه کیلکای معمولی و آنچووی می باشد زیرا تخمیزی این ماهیان در بهار و تابستان صورت می گیرد (۲۲، ۲۷ و ۴۲). بدلیل کم

بودن تخم و لارو ماهیان در رژیم غذایی پوزانوک خزری میتوان نتیجه گرفت، این ماهی اثر زیادی بر کاهش ذخایر این ماهیان ندارد، زیرا احتمالاً پوزانوک خزری در سالیان متمادی، بمیزان اندکی از تخم و لاروهای پلاژیک تغذیه نموده است. هرچند اطلاعات جامعی در باره تنوع، فراوانی و بیوماس فیتوپلانکتونها، زئوپلانکتونها و موجودات کفزی در حوزه جنوبی دریای خزر وجود ندارد ولی بررسی منابع علمی (۱۲، ۱۳، ۲۳، ۲۴ و ۲۵) نشان می دهد که تقریباً فراوانی موجودات غذایی موجود در لوله گوارش پوزانوک خزری با فراوانی آن در طبیعت هماهنگی بالایی دارد، پوزانوک یک ماهی چراگر فیلترکننده است (۳۲، ۴۲ و ۴۳) بنابراین تغذیه تصادفی را بر اساس اندازه غذاها (انتخابی) انجام می دهد. در تمامی فصول سال بجز زمستان کوبه پود آکارتیا و پس از آن سیرپیدیا (سیرپیس بالانوس) غالب بوده که در سواحل جنوب غربی دریای خزر (۱۷) نیز چنین غالبیتی مشاهده شد. فراوانی ریزوسولینیا و اسپیروژیرا در لوله گوارش پوزانوک، بیشتر بستگی به اندازه و شکل آنها و تا حدی مربوط به فراوانی آن در طبیعت است، زیرا ریزوسولینیا فیتوپلانکتون نسبتاً بزرگ و اسپیروژیرا بصورت رشته ای و بزرگ هستند (۸، ۳۷ و ۳۹) و همانگونه که در نتایج بیان شد و منابع علمی (۳۲ و ۴۲) نیز اشاره کرده اند، این ماهی زئوپلانکتونخوار بوده و تغذیه آن از طریق فیلتراسیون پلانکتونهای موجود در آب بوسیله

خارهای آبششی متعدد، بلند، باریک و فشرده این ماهی صورت می گیرد، که برای فیلترکردن موجودات تخصیص یافته است (۲۲ و ۴۲). از طرف دیگر با توجه بنظر بیسواس (۷) و جدول ۱، فیتوپلانکتونها غذای فرعی پوزانوک بوده و در این بررسی اکثر ریزوسولینیا بدلیل پوسته نازکشان شکسته شده ولی اسپیروژیراها سالم بودند، بنابراین بنظر می رسد که مورد هضم و جذب ماهی قرار نگیرند. همچنین با ارجاع به مطالعات منابع علمی (۱۲ و ۱۳) ملاحظه می گردد که فراوانی دو موجود *Acartia* و *Balanus* در لوله گوارش پوزانوک خزری مطابقت کامل با فراوانی آنها در حوزه جنوبی دریای خزر در فصول مورد بررسی دارد. در دیمه، کوبه پودا بیش از ۹۸/۷۵ درصد تعداد زئوپلانکتونهای مصرفی این ماهی بوده در حالیکه در فروردین و خرداد بترتیب حدود ۶۲/۴ و ۶۴/۹ درصد را تشکیل داده اند بقیه عمدتاً مربوط به بالانوس بوده و تنها در فروردین ماه ریزوسولینیا رتبه دوم را داشته است (جدول ۲). تغییرات مشابهی نیز در رژیم غذایی پوزانوک خزری در سواحل گیلان (۱۷) مشاهده گردید که این امر میتواند بدلیل تکثیر بالانوس در این فصول باشد (۶). بررسی عباسی و سبک آرا (۱۷) بر روی تغذیه این ماهی در سواحل جنوب غربی دریای خزر حاکی از افزایش قابل توجه بالانوس در فصل بهار در لوله گوارش پوزانوک خزری نسبت به فصول دیگر می باشد که میتواند موید این بررسی

باشد. Svetovidov (۴۲) بیان می نماید که رژیم غذایی پوزانوک خزری در طی سال متفاوت بوده و ۴ دوره غذایی دارد، در دوره زمستانی بمقدار ناچیز، و در سه دوره: پیش تخمیزی، تخمیزی و پس تخمیزی، حریمانه چرا می کنند. همانگونه که در نتایج ملاحظه شد با افزایش سن پوزانوک خزری (بجز ۲ سالگی) بر فراوانی آکارتیا در رژیم غذایی آن افزوده و بالعکس از فراوانی سیپریس بالانوس بطور معنی داری از سنین ۲ تا ۴ سالگی در لوله گوارش این ماهی کاسته می شود. اندازه متوسط مشاهده شده این دو موجود نزدیک بهم بوده و لذا تفاوت را بایستی بر اساس ساختار طولی، وزنی و سنی ماهیان این ماهها دانست یعنی افزایش درصد فراوانی بالانوس و بالطبع کاهش درصد فراوانی آکارتیا با کاهش سن ماهیان در ارتباط کامل با میانگین اندازه آنها در این فصول بوده است. بررسی فراوانی غذا بر حسب جنسیت نشانگر عدم تفاوت در اولویت و فراوانی غذایی در دو جنس نر و ماده می باشد که

عباسی و سبک آرا (۱۷) نیز چنین نتایجی را بدست آورده اند. با افزایش سن ماهی ملاحظه گردید که این ماهی اقدام به ماهیخواری نموده و حالت شکاری دارد. بطوریکه در ۳ سالگی ۵ نمونه و در ۴ سالگی ۱۲ نمونه ماهی مختلف در لوله گوارش آن دیده شد که چنین پدیده ای نیز در مورد این ماهی توسط عباسی و سبک آرا (۱۷) در سواحل گیلان گزارش شده است.

قدردانی

در انجام این مهم عزیزان زیادی همکاری نزدیک داشته اند که در اینجا از همه آنها بویژه آقایان: غنی نژاد، نوروژی، صداقت کیش، صیادرحیم، روستا، نهرور، راستین، خدمتی، مهدی نژاد و خواهران: مهندس ریما درویش زاده و سعیده جعفرزاده از مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر و نیز برادران عزیز حفاظت منابع آبزیان گیلان بویژه پایگاه انزلی قدردانی نموده و از خداوند متعال برای همه این عزیزان سلامتی و توفیق را خواهانیم.

منابع

- (۱) اهدایی، ب.، ۱۳۶۸. آمار تجربی عمومی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- (۲) اسماعیلی، ع.، خدابنده، ص.، ابطحی، ب.، سیف آبادی، ج. و ارشاد، ه. ۱۳۷۸. مشاهده اولین مورد از شانیه داران دریای خزر در سال ۱۳۷۸. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست. دانشگاه آزاد واحد تهران. ۳-۱.
- (۳) افزایی، م. ع. ۱۳۸۲. گزارش نهایی شناسایی شگماهیان جنس پوزانوک (*Alosa*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری.

- (۴) باقری، س.، کدیش، ا.، سبک آرا، ج.، میرزاجانی، ع. و م. م. ملکی شمالی. ۱۳۸۱. بررسی توزیع جمعیت *Mnemiopsis leidyi* در سواحل جنوب غربی دریای خزر. نخستین همایش شانه داران خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری.
- (۵) باقری، س. و ج. سبک آرا. ۱۳۸۲. بررسی محتویات معده شانه دار (*Mnemiopsis leidyi*) در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۲. ش. ۳. پاییز. ۱۱-۱.
- (۶) بیرشتین، ی.آ.، وینوگرادف، ل. گ.، کونداکف، ن. ن.، کون، م. س.، استاخوا، ت. و. و. ن. رومانوا. ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. انتشارات مسکو. ترجمه ل. دلیناد و ف. نظری. ۱۳۷۸. موسسه تحقیقات شیلات ایران.
- (۷) بیسواس، اس. پی. ۱۹۹۳. روشهای دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.
- (۸) پیروشکینا، آ. ای. و ل. ماکارووا. ۱۹۶۸. جلبکهای پلانکتونی دریای خزر. انتشارات علوم. لنینگراد. (روسی).
- (۹) تهامی، ف. و کیهان ثانی، ع. ۱۳۸۱. مقایسه نوسانات فیتوپلانکتونهای حوزه جنوبی دریای خزر در سالهای قبل و بعد از ورود *Mnemiopsis leidyi*. نخستین همایش شانه داران خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری.
- (۱۰) جواهری، م. ۱۳۷۷. بررسی خصوصیات بیولوژی و اکولوژی ماهی در مصب گرگانرود. پایان نامه کارشناسی رشته شیلات. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. گرگان.
- (۱۱) حسینی، ص. ۱۳۸۰. شناسایی پوزانوکهای سواحل گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه لاهیجان.
- (۱۲) روشن طبری، م. و روحی، ا. ۱۳۸۱. تاثیر *Mnemiopsis leidyi* روی جمعیت زئوپلانکتونهای حوزه جنوبی دریای خزر. نخستین همایش شانه داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری.
- (۱۳) سبک آرا، ج. ۱۳۸۱. پراکنش زئوپلانکتونها در نواحی ساحلی دریای خزر و تاثیر *Mnemiopsis leidyi* بر آنها. نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری.
- (۱۴) عباسی، ک. ۱۳۸۱. گزارش شناسایی و بررسی پراکنش شگماهیان جنس پوزانوک (*Alosa*) در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۸۱-۸۰. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی.
- (۱۵) عباسی، ک. ۱۳۸۲. گزارش شناسایی و بررسی پراکنش شگماهیان جنس پوزانوک (*Alosa*) صید پره و دام در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۸۱-۸۲. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی.

- (۱۶) عباسی، ک.، ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی شگماهی براشنی کوی (*Alosa brashnikovi sspp.*) در حوزه جنوبی دریای خزر. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر.
- (۱۷) عباسی، ک. و ج. سبک آرا. ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی پوزانوک خزری (*Alosa caspia caspia*) در سواحل جنوب غربی دریای خزر (استان گیلان). مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر.
- (۱۸) عبدالملکی، ش. ۱۳۸۱. نگرشی بر وضعیت صید کیلکاماهیان: گذشته، حال، آینده. نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری.
- (۱۹) غنی‌نژاد، د.؛ عبدالملکی، ش.؛ صیاد بورانی، م.؛ پورغلامی، ا.؛ حقیقی، د.؛ فضلی، ح.؛ پیری، ح. و بندانی، غ. ۱۳۸۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای مازندران ۸۰-۷۹. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی.
- (۲۰) فضلی، ح.؛ صیاد بورانی، م.؛ جانپاز، ع. ا. و ا. روحی. ۱۳۸۱. صید کیلکاماهیان و خصوصیات زیستی کیلکای آنچووی قیل و بعد از ورود *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر. نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری.
- (۲۱) فضلی، ح. و روحی، ا. ۱۳۸۱. تاثیر احتمالی ورود شانه دار *Mnemiopsis leidyi* روی ترکیب گونه ای، صید و ذخایر کیلکاماهیان در حوزه جنوبی دریای خزر (۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰). مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۱. ش. ۱. بهار. ۶۳-۷۲.
- (۲۲) کارانچف، آن، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه ا. شریعتی، ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران. تهران.
- (۲۳) گنجیان، ع. و آ. مخلوق. ۱۳۸۲. بررسی پراکنش گروههای عمده فیتوپلانکتونی حوزه جنوبی دریای خزر با تاکید بر کریزوفیتا (دیاتومه ها) و پیروفیتا (دوتاژکداران). مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۲. ش. ۱. بهار. ۱۱۶-۱۰۳.
- (۲۴) گنجیان، ع. حسینی، س. ع. و م. خسروی. ۱۳۷۷. بررسی تراکم و پراکنش گروههای عمده فیتوپلانکتونهای حوزه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال ۷. ش. ۲. تابستان. ۹۵ تا ۱۰۷.
- (۲۵) لالویی، ف.، زلفی نژاد، ک.، روشن طبری، م.، واحدی، ف.، نصرالله، ح.، واردی، س.، نجف پور، ش.، هاشمیان، ع.، عابدینی، ع. و ح. کیاکجوری. ۱۳۸۰. گزارش نهایی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگیهای زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ساری.

(۲۶) مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۱۳۸۲. آمار صید ماهیان استخوانی دریای خزر از سال ۱۳۰۶ تاکنون.

(۲۷) نادری، م.، فضلی، ح.، افرایی، م.ع. و گنجیان، ع. ۱۳۷۶. بررسی زمان تولید مثل، هم آوری و تغذیه سه گونه کیلکا در سواحل جنوبی دریای خزر (بابلسر). مجله علمی شیلات ایران. سال ۶. بهار. ۷۸-۶۵.

(۲۸) وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲. چاپ چهارم.

29- Bagheri, S. and Kideys, E. A. 2002. Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea. METU Cultural and Conveton Central Ankara/Turkey.

30- Berg, L.S., 1948. Freshwater fishes of U. S. S. R and Adjacent countries, Vol., 1. Trady Institute Acad, Nauk U.S.S.R. Translated to English in 1962.

(31) Euzen, O. 1978. Food Habits and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bull. Bull. Mars. Sci; 9 : 58-69.

32- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2004. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2004).. some data on *Alosa caspia caspia*. (food item, ecology, reproduction etc. Internet search.

33- Holcik, J. 1989. The freshwater fishes of Europe. Vol. 1 part 11. general introduction to fishes, Acipenseriformes, Aala-Vetrlag GmbH, Weisbaden verlag fur wissen chaft und Forschung.

34- Kideys, E. 1994. Recent dramatic changes in the Black Sea ecosystems: The reason for the sharp decrease in Turkish anchovy fisheries. Journal of Marine system, 5: 171-181.

35- Kideys, E. A; Ghasemi, S ; Ghaninejad, D; Roohi, A. and Bagheri, S. 2001. Strategy for combating *Mnemiopsis* in the Caspian Waters of Iran. Final Report.

36- Lagler, K. F. , Bardach, J. E, R. R. Miller, 1962. Ichthyology. John Wiley & Sons, Inc. 62-17463. U.S.A.

37- Maosen , H . 1983. Fresh water plankton Illustration . Agriculture publishing house.

- 38- Nikoliskii, G. V.; 1954. Special Ichthyology. Moskova. Gorudarstvennoe izdatelstov ,sovetskayanaaka. Translated to English in 1961.
- 39- Rylov , M. W . 1930 . The Fresh Water Calanoids of the U.S.S.R. The Lenin Academy of Agriculture Sciences in U. S. S. R. Leningrad.
- 40- Shiganova, T. 2002. Environmental impact assessment including risk assessment regarding a proposed introduction of *Beroe ovata* to the Caspian Sea. Institute of Oceanography RAS. 1-45.
- 41- Shiganova, A. T ; Kamakin, A. M. ; Zhukova, O. P. ; Ushivtsev, V. B ; Dalimov, A. B. and E. I. Museava. 2001. The Invader into the Caspian Sea Ctenophore *Mnemiopsis* and its initial effect on the pelagic ecosystem. Oceanology, **41**: 542-549.
- 42- Svetovidov, A. N. 1952. Fauna of the U.S.S.R Fishes. Vol. 2. No. 1. Clupeidae. Zoological Institute of the Academy of Sciences of the U. S. S. R. Leningrad.
- 43- Whitehead, P. J. P; 1985. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeid fishes of the world (suborder Clupeioidei) : An annotated and illustrated catalogue of the herrings, Sardins etc. Part1-FAO Fish. Synop; **125 (7/1)**: 1-303.

Archive of SID