بررسی رژیم غذایی ماهی پوزانوک خزری (*Alosa caspia caspia*) در سواحل استان گیلان

حمید عبداله پور بی‌ریا [۱] *؛ کیوان عباسی [۲]؛ امین کیوان [۳] و جلیل سبک‌آرا [۴]

Abdollahpour51@yahoo.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی، مرکز تالش صندوق پستی: ۱۱۶۱-۴۳۷۱۵

۲ و ۴- مرکز تحقیقات آبزی پروری آبهای داخلی کشور، بندر انزلی صندوق پستی: ۶۶

۳- واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران صندوق پستی: ۱۸۱-۱۹۵۸۵

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۵

چکیده

در این بررسی ۲۶۲ نمونه ماهی پوزانوک خزری بوسیله پره و دام از سواحل جنوب غربی دریای خزر (استان گیلان) از مهر ماه ۱۳۸۰ تا خرداد ماه ۱۳۸۲ صید و مورد بررسی قرار گرفتند. ماهیان بررسی شده دارای طول چنگالی ۸۸ تا ۲۳۵ (۳۱/۹± ۱۵۶/۷) میلیمتر، وزن ۸ تا ۱۹۶ (۳۲/۷±۵۱/۹۲)گرم و سنین ۱ تا ۶ (۹۰/±۲/۸۱) سال بودند و نتایج نشان داد شاخص تهی بودن لوله گوارش آنها ۱۰/۳ درصد، میانگین طول نسبی روده ۰/۰۳±۰/۵۲، میانگین شدت تغذیه ۱۱۴/۵ ± ۱۰۳/۹ و میانگین نمایه فربهی ۰/۱۷±۰/۹۴ می‌باشد. اطلاعات نشان داد که این ماهی از تنوع غذایی نسبتاً بالایی برخوردار است و فیتوپلانکتونها (بویژه جنسهای ***Rhizosolenia*** و ***Spirogyra***) حدود ۱/۸ درصد، زئوپلانکتونها (**Rotatoria, Rhizopoda, Mysidacea, Cirripedia, Copepoda, Cladocera**، لارو **Bivalvia** و تخم و لارو ماهیان استخوانی) حدود ۹۸ درصد و کفزیان هم حدود ۰/۲ درصد کمیت غذای درون لوله گوارش این ماهی را تشکیل می‌دهند. در بین طعمه‌های مصرفی، کوپه‌پودا (***Acartia spp.***) و سیریپدیا (***Balanus***) بترتیب با ۸۳/۱ و ۱۲/۹ درصد فراوانی طعمه‌ها، بعنوان غذای اصلی ماهی مطرح بودند. آکارتیا بترتیب ۹۷/۳، ۸۰/۴، ۴۸/۰ و ۶۸/۳ درصد و سیپریس بالانوس بترتیب ۲/۰، ۲/۶، ۴۱/۹ و ۲۵/۳ درصد غذا را در فصول پاییز، زمستان، بهار و تابستان در این ماهی تشکیل داده‌اند. این دو موجود بترتیب بیشترین فراوانی را در دو جنس نر و ماده و سنین مختلف ماهی داشتند. در ساحل تالش و کیاشهر، آکارتیا حدود ۹۷ درصد فراوانی غذا و در ساحل انزلی، حدود ۶۵/۷ درصد غذا را آکارتیا و حدود ۲۳ درصد غذا را سیپریس بالانوس تشکیل می‌دادند و در مجموع در تمامی فصول و سنین، زئوپلانکتونها غذای اصلی این ماهی بودند.

لغات کلیدی: پوزانوک خزری، *Alosa caspia caspia* ، رژیم غذایی، دریای خزر، ایران

* نویسندهٔ مسئول

مقدمه

پوزانوک دریای خزر با نام علمی *Alosa caspia caspia* منعلق به خانواده شگ ماهیان (Clupeidae) می‌باشد و در دریای خزر، سیاه و آزوف زیست می‌نماید (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۹؛ Whitehead, 1985; Berg; 1948). بررسی سوابق مطالعاتی نشان می‌دهد که تاکنون مطالعات بسیار اندکی بر روی ماهیان این جنس که از ماهیان تجاری دریای خزر نیز می‌باشند، صورت گرفته است. عنی‌زاد و همکاران (۱۳۸۰) و حسینی (۱۳۸۰) شناسایی آن را در سواحل استان گیلان و افرایی (۱۳۸۲) شناسایی آن را در سواحل استان مازندران و گلستان انجام داده‌اند و تنها جواهری (۱۳۷۷) و عباسی و سبک آرا (۱۳۸۳) برخی از ویژگی‌های بیولوژیک آن را مورد مطالعه قرار دادند.

اس ماهی در زنجیرهٔ غذایی ماهیان شکاری دریای خزر نظیر ماهی آزاد، ماش ماهی، ماهیان خاویاری و سایر پوزانوک‌ها و نیز فک دریای خزر و غیره قرار دارد (کازانچف، ۱۹۸۱؛ عباسی، ۱۳۸۳) و خود نیز رقیب غذایی ماهیان پلانکتونخوار دیگر مانند کیلکاها (*Clupeonella spp.*) و غیره می‌باشد. در سالهای اخیر شانه‌دار عیر بومی *Mnemiopsis leidyi* وارد این دریا شده و اثرات منفی زیانباری از جمله کاهش شدید صید کیلکا ماهیان در سواحل ایران داشته است (عبدالملکی، ۱۳۸۱ و فضلی و روحی، ۱۳۸۱؛ باقری و سبک آرا، ۱۳۸۲).

این تحقیق برای تعیین وضعیت رژیم غذایی این ماهی (شدت تغذیه، فاکتور چاقی، رشد، اولویت غذایی و غیره) در شرایط کنونی دریای خزر انجام گردید.

مواد و روش کار

نمونه‌برداری از ماهی پوزانوک خزری از سواحل شهرهای تالش، بندر انزلی و بندر کیاشهر استان گیلان (سواحل جنوب غربی دریای خزر) حاصل از صید ماهیان استخوانی پره‌های تعاونی و نیز دامهای غیرمجاز طی مهر ماه ۱۳۸۰ تا شهریور ۱۳۸۲ صورت گرفت و در نهایت تعداد ۲۶۲ نمونه ماهی تهیه و در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند و سپس به آزمایشگاه ماهی شناسی مرکز تحقیقات آبزی‌پروری آبهای داخلی منتقل گردیدند. سپس نمونه‌ها جهت تفکیک دقیق زیر گونه‌ای مطابق با استانداردهای موجود (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۹ و Holcik, 1989) زیست‌سنجی و با استفاده از کلید شناسایی معتبر (Svetovidov, 1953) شناسایی گردیدند. از آنجایی که طبق منابع علمی جدید (Froese & Pauly, 2005) این ماهی، زیر گونه پوزانوک شمال شرقی خزر (*A. caspia salina*) می‌باشد لذا عملاً این مطالعه هر دو زیر گونه قدیمی را شامل گردیده است در آزمایشگاه، ابتدا طول چنگالی و وزن کل بدن نمونه‌ها تعیین و سپس تعدادی نمونه فلس بین باله پشتی و خط جانبی فرضی روی بدن برداشت گردید و مطابق با منابع علمی (بیسواس، ۱۹۹۳) و با استفاده از لوپ دو چشمی تعیین سن نمونه‌ها انجام شد. پس از آن نمونه‌ها کالبد شکافی شده و امعاء و احشاء آنها خارج و مجدداً وزن ماهی شکم خالی با ترازوی دیجیتال تعیین شد. سپس جنسیت و مرحله رسیدگی جنسی ماهی ثبت و پس از آن طول روده اندازه‌گیری شد. وزن پر و خالی لوله گوارش بوسیله ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری و از این طریق وزن محتویات لوله گوارش (معده و روده) تعیین گردید. سپس محتویات ماکروسکوپی با استفاده از لوپ و کلیدهای شناسایی موجود (Svetovidov, 1953; بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸و کازانچف، ۱۹۸۱) تعیین و موجودات ریز لوله گوارش هر نمونه ماهی در محفظه‌های حاوی فرمالین ۴ درصد قرار داده شد و سپس در آزمایشگاه پلانکتون‌شناسی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به تراکم غذاهای پلانکتونی ماهیان، محتویات لوله گوارش با استفاده از آب مقطر به حجم مناسب رسانده شده و پس از همگن سازی آن، یک میلی لیتر از آن برداشت گردید و شناسایی آنها با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود (پیروشکینا و ماکاروا، ۱۹۶۸ ؛ بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸؛ Rylov, 1930; Maosen, 1983) انجام و تعداد هر موجود غذایی هم ثبت گردید. برای شناسایی و نیز تعیین فراوانی اقلام غذایی مختلف شامل زئوپلانکتونها، فیتوپلانکتونها و اجزای دیگر از طریق روش عددی و زیر روش تعداد (بیسواس، ۱۹۹۳) و با استفاده از میکروسکوپ اینورت انجام و در نهایت تعداد هر موجود در حجم کل محاسبه و ثبت گردید.

جهت تجزیه و تحلیل محتویات لوله گوارش از فرمولهای تغذیه‌ای رایج (بیسواس، ۱۹۹۳ ; Euzen, 1978) استفاده شد، بطوریکه جهت تعیین شاخص تهی بودن لوله گوارش (C.V) از معادله C.V=Es/Ts*100 استفاده گردید که در آن Es تعداد ماهی معده خالی و Ts تعداد ماهی مورد بررسی است. در این فرمول مقادیر ۰ تا ۱۰۰ به پنج دسته مساوی ۲۰تایی تقسیم و

بترتیب نشان دهندهٔ پرخور، نسبتاً پرخور، متوسط خور، کم خور و نسبتاً کم خور بودن آبزی می‌باشد. جهت تعیین طول نسبی روده (RLG)، طول روده تقسیم بر طول کل ماهی گردید. اگر این نسبت کمتر از عدد ۱ باشد ماهی گوشتخوار و اگر بزرگتر از ۱ باشد ماهی تمایل به گیاهخواری دارد و عدد یک نشانگر همه چیزخواری است. برای تعیین ضریب چاقی یا نمایه فربهی (فاکتور K) از فرمول K=(W/L^3)*100 استفاده شد که W وزن شکم پر و L طول کل ماهی به سانتیمتر است. برای شاخص شدت تغذیه (IF) از فرمول IF=(w/W)*10000 استفاده شد که w وزن محتویات لوله گوارش (معده و روده) و W وزن ماهی به گرم می‌باشند. در این فرمول اگر IF بین ۴۰۰ تا ۹۰۰ باشد نشانگر مطلوبیت تغذیه و میزان بیشتر و کمتر نشانگر تغذیه نامطلوب می‌باشد. 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 می‌باشد. 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 روده‌های پر می‌باشد. 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 پایین‌تر از ۱۰ درصد بعنوان طعمه اتفاقی محسوب می‌شوند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵ درصد (اهدایی، ۱۳۶۸) استفاده شد. در نهایت عملیات فوق به تفکیک هر گروه سنی، جنس و سواحل، ارائه و نتایج حاصله با منابع علمی مربوطه مقایسه گردید.

نتایج

در این بررسی ۲۶۲ نمونه ماهی پوزانوک خزری مورد بررسی تغذیه‌ای قرار گرفت که در لوله گوارش ۲۳۵ عدد از آنها مواد غذایی مشاهده شد. ماهیان واجد غذا دارای طول چنگالی ۸۸ تا ۲۳۵ میلیمتر، وزن شکم پر ۸ تا ۱۹۶ گرم و سنین ۱ تا ۶ سال بودند. میانگین طول چنگالی در نرها (۷۲ عدد) ۱۴۱/۴ ±۲۷/۰، در ماده‌ها (۱۳۷ عدد) ۱۶۷/۲±۳۰/۱ و در کل نمونه ها (نرها، ماده‌ها و نامشخص‌ها) ۱۵۶/۷±۳۱/۹ میلیمتر، میانگین وزن آنها بترتیب ۳۷/۲۸ ±۲۴/۴، ۶۲/۳۵/۸ و ۵۱/۹۲±۳۲/۷ گرم و میانگین سن آنها بترتیب ۲/۴۰±۰/۶۶، ۳/۱۲±۰/۸۹ و ۲/۸۱±۰/۹۰ سال تعیین گردید که بین طول، وزن و سن نرها و ماده‌ها تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (P<0.05). همچنین میانگین طول چنگالی نمونه‌ها در سواحل تالش، بندر انزلی و کیاشهر بترتیب ۱۹۵/۷±۱۲/۷، ۱۴۷/۲±۲۶/۹ و ۲۰۷/۹±۱۴/۶ میلیمتر و میانگین وزن آنها بترتیب ۹۰/۵۳±۱۸/۹، ۴۱/۶۴±۲۴/۳ و ۱۰۸/۳۸±۲۰/۵۸ گرم و میانگین سن آنها بترتیب ۰/۴۸ ± ۳/۳۲، ۲/۶۲±۰/۷۹ و ۳/۸۵±۰/۸۰ سال تعیین که در ایستگاههای مختلف نیز تفاوت معنی‌دار بود (P<0.05). بررسی داده‌ها برحسب فصول بررسی نشان داد که نمونه‌های دارای غذا در فصل پاییز (۳۹ عدد) دارای میانگین طول چنگالی، وزن و سن بترتیب ۱۴/۹± ۲۰۲/۴ میلیمتر، ۹۹/۱۵±۲۲/۴ گرم و ۳/۸۷±۰/۹۸ سال، در فصل زمستان (۲۷ عدد) دارای میانگین طول چنگالی، وزن و سن بترتیب ۱۵۸/۳±۲۲/۴ میلیمتر، ۸۱/۰۶±۲۸/۶ گرم و ۳/۰±۰/۳۹ سال، در فصل بهار (۵۸ عدد) دارای میانگین طول چنگالی، وزن و سن بترتیب ۱۴۹/۷±۲۶/۹ میلیمتر، ۴۴/۰±۲۶/۲ گرم و ۲/۶۴±۰/۷۲ سال و در فصل تابستان (۱۱۱ عدد) دارای میانگین طول چنگالی، وزن و سن بترتیب ۱۳۷/۳±۱۵/۶ میلیمتر، ۳۲/۳۷±۱۱/۳ گرم و ۲/۴۸±۰/۷۵ سال بوده که در فصول مختلف نیز تفاوت معنی‌دار وجود داشت (P<0.05). همانگونه که ملاحظه می‌گردد میانگین طول چنگالی، وزن بدن و سن ماهیان از پاییز تا تابستان بمقدار زیادی کاهش یافته است. میانگین طول چنگالی ماهیان واجد غذای سنین ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ ساله بترتیب ۱۰۸/۸±۱۰/۹، ۱۳۶/۴±۱۹/۰، ۱۶۲/۵±۲۶/۱، ۱۵۸/۸±۲۶/۴، ۲۰۸/۳±۵/۴ و ۲۲۳/۸±۸/۵ میلیمتر و وزن شکم پر آنها بترتیب ۱۴/۰۳ ± ۴/۰، ۳۰/۹۵ ± ۱۲/۰، ۵۵/۵۲±۲۶/۸، ۳۵/۰± ۸۴/۴۲، ۱۰۶/۷۵±۶/۹۰ و ۱۳۷/۷۵ ± ۱۵/۶ گرم محاسبه شد که بین تمام سنین تفاوت آماری معنی‌داری از نظر وزن بدن و طول چنگالی دیده شد (P<0.05).

نتایج حاصله نشان داد که میزان شاخص تهی بودن لوله گوارش (C.V) این ماهی ۱۰/۳ درصد می‌باشد. همچنین میانگین طول نسبی روده (RLG) در نمونه‌های ۱ ساله ۰/۰۳± ۰/۵۳، در ماهیان ۲ ساله ۰/۰۲ ± ۰/۵۳، در ماهیان ۳ و ۴ ساله بطور مساوی ۰/۵۲±۰/۰۳ در ماهیان ۵ ساله ۰/۰۳± ۰/۵۳ و در ماهیان ۶ ساله ۰/۰۵ ± ۰/۴۹ و در مجموع دارای دامنه ۰/۳۵ تا ۰/۶۰ و میانگین، ۰/۵۲±۰/۰۳ بوده است و بین سنین مختلف تفاوت آماری مشاهده نگردید (P>0.05). میانگین شدت تغذیه (IF) در ماهیان ۱ ساله ۸۲/۴±۱۳۹/۲، در ماهیان ۲ ساله

۸۹/۸±۹۶/۶، در ماهیان ۳ ساله ۱۳۰/۳±۱۰۸/۲، در ماهیان ۴ ساله ۱۲۳/۹±۹۴/۷، در ماهیان ۵ ساله ۴۴/۷±۸۵/۷، در ماهیان ۶ ساله ۹۰/۴±۸۸/۲ و در مجموع در ماهیان مورد بررسی دارای دامنه‌ای بین ۴/۸ تا ۸۶۷/۷ با میانگین ۱۱۴/۵±۱۰۳/۹ بود و ملاحظه می‌گردد که با افزایش طول، وزن یا سن بطور نسبی از حرص و ولع این ماهیان کاسته شده ولی این شاخص در ماهیان ۱ ساله بطور معنی‌داری بیش از سایر سنین می‌باشد ($P<0.05$). میزان این شاخص در فصول پاییز، زمستان، بهار و تابستان بترتیب ۴۴/۳±۵۲/۸، ۳۹/۸±۵۵/۸، ۱۱۲/۴±۱۴۵/۱ و ۱۳۳/۷±۱۲۲/۰ تعیین شد. یعنی با گرم شدن آب دریای خزر بر حرص و ولع آنها افزوده می‌گردد. ولی در فصل پاییز و بهار با هم تفاوت نداشته ولی در فصول بهار و تابستان متفاوت بود و دو فصل بهار و تابستان با هم تفاوت معنی‌دار داشتند ($P<0.05$). میزان نمایه فربهی (K) نیز در ماهیان ۱ ساله ۰/۱۰±۰/۸۴، در ماهیان ۲ ساله ۰/۲۲±۰/۹۳، در ماهیان ۳ ساله ۰/۱۴±۰/۹۵، در ماهیان ۴ ساله ۰/۱۵± ۰/۹۶، در ماهیان ۵ ساله ۰/۰۴±۰/۹۱ و در ماهیان ۶ ساله ۰/۰۶±۰/۹۶ بود و در مجموع دارای طیفی بین ۰/۵۷ تا ۲/۳۴ با میانگین ۰/۱۷±۰/۹۴ می‌باشد و تفاوت معنی‌داری در مقدار این شاخص در سنین مختلف دیده نشد. این شاخص در فصول مورد بررسی نیز نوسان ناچیزی داشت بطوریکه در پاییز ۰/۰۹±۰/۹۱، در زمستان ۰/۱۱±۰/۹۵، در بهار ۰/۲۶±۰/۹۶ و در تابستان ۰/۱۴±۰/۹۳ بود و تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P>0.05$).

اطلاعات حاصله از این بررسی نشان داد که ماهی پوزانوک خزری در سواحل استان گیلان از انواع فیتوپلانکتونها، زئوپلانکتونهای واقعی (هولوپلانکتون) و موقت (مروپلانکتون)، کفزیان و ماهیان تغذیه نموده و در مجموع یک ماهی پلانکتونخوار است (جداول ۱ و ۲). این ماهی در بین فیتوپلانکتونها از شاخه‌های کریزوفیتا (جنس *Rhizosolenia*)، کلروفیتا (جنسهای *Spirogyra* و *Binocularia*) و پیروفیتا (جنس *Prorocentrum*) تغذیه نموده که بترتیب ۰/۹۴، ۰/۹۸ و ۰/۰۰۰۶ درصد فراوانی غذا را در کل نمونه‌ها تشکیل دادند. بررسی فوق نشان داد که این ماهیان از رژیم غذایی زئوپلانکتونخواری بالایی برخوردارند و از انواع روزنه‌داران (Foraminifera)، اسفنجها (Porifera)، ریشه پایان (Rhizopoda)، گردانتنان (Rotatoria)، کرمهای نواری (Trematoda) و کرمهای پرتار (خانواده نرئیده گونهٔ *Nereis diversicolor*)، راسته‌های آنتن منشعب‌ها (Cladocera)، پاروپایان Copepoda (*Acartia spp.* و *Cyclops sp.*)، مژه پایان Cirripedia (مراحل ناپلی و سیپریس گونه *Balanus improvisus*)، استراکودا (Ostracoda)، Mysidacea (خانواده Mysidae)، حشرات (Insecta)، لارو دوکفه‌ای‌ها و تخم و لارو ماهیان استخوانی تغذیه می‌نمایند. پوزانوک خزری همچنین از میگوی خزری *Palaemon adspersus* (Palaemonidae)، ماهی کپور وحشی (*Cyprinus carpio*) و دیگر رده ماهیان استخوانی نیز تغذیه می‌نماید که بدلیل فراوانی ناچیز آنها کاملاً قابل اغماض است. بررسی اولویت غذایی پوزانوک خزری نشان می‌دهد که در بین اقلام غذایی مورد مصرف این ماهیان (جدول ۱)، آکارتیا در حدود ۹۵/۳ درصد نمونه‌ها و سیپریس بالانوس در ۷۰/۲ درصد نمونه‌ها مشاهده و بعنوان غذای اصلی، مرحلهٔ ناپلی بالانوس در ۱۷/۹ درصد نمونه‌ها مشاهده و بعنوان غذای ثانویه (فرعی) و سایر اقلام غذایی بعنوان غذایی اتفاقی یا تصادفی محسوب می‌شوند. بررسی فراوانی این طعمه‌ها نیز در لوله گوارش پوزانوک خزری نشان داد که زئوپلانکتونهای *Acartia spp.* از کوپه‌پودا و مرحلهٔ سیپریس و ناپلی *B. improvisus* از سیریپدیا بترتیب ۸۳/۱۴ درصد، ۱۲/۸۹ درصد و ۱/۰۵درصد فراوانی غذا را تشکیل داده و فراوانی سایر زئوپلانکتونها بسیار ناچیز و قابل اغماض است (جدول ۲).

بررسی اولویت غذایی طعمه‌های بلعیده شده توسط پوزانوک خزری در ساحل استان گیلان نشان می‌دهد که در شروع صید ماهیان استخوانی (فصل پاییز) از نظر کیفی زئوپلانکتون آکارتیا در ۸۷/۲ درصد نمونه ماهیان مشاهده شده و بعنوان غذای اصلی است (جدول ۱)، پس از آن سیپریس بالانوس در حدود ۴۶/۲ درصد مشاهده شد و بعنوان غذای ثانویه مصرف شده و سایر اقلام غذایی در معده و روده کمتر از ۱۰ درصد نمونه‌ها دیده شده است. در فصل زمستان نیز تنها دو زئوپلانکتون آکارتیا و مرحله سیپریس بالانوس بعنوان غذای اصلی و فرعی این ماهی مطرح بود و سایر اقلام غذایی جزء اقلام اتفاقی می‌باشند. در فصل بهار بر تنوع غذاهای اصلی و اتفاقی افزوده می‌گردد. بطوریکه دو گونه آکارتیا و سیپریس بالانوس از اقلام غذایی اصلی، ناپلی بالانوس، تخم ماهیان و فیتوپلانکتونهای اسپیروژیرا از غذاهای فرعی و سایر اقلام غذایی مصرف شده از انواع غذاهای اتفاقی این ماهی محسوب می‌گردند (جدول ۱). در فصل تابستان آکارتیا و سیپریس بالانوس از اقلام غذایی اصلی، ناپلی بالانوس و ذرات معلق در آب از غذاهای فرعی و سایر اقلام غذایی مصرف شده از انواع غذاهای اتفاقی این ماهی محسوب می‌شود (جدول ۱). بررسی فراوانی یا کمیت اقلام غذایی در لوله گوارش این ماهی

در این فصول نشان می‌دهد که در فصل پاییز آکارتیا و سیپریس بالانوس بترتیب ۹۷/۳۰ و ۱/۹۶ درصد تعداد طعمه‌ها را تشکیل داده‌اند (جدول ۲ و نمودار ۱)، در فصل زمستان نیز آکارتیا، فیتوپلانکتون *Rhizosolenia* و حشرات بترتیب ۸۰/۴، ۸/۲ و ۴/۲ درصد تعداد طعمه فیلترشده توسط پوزانوک را تشکیل داده است و ملاحظه می‌شود که اقلام دیگر غذایی بمقدار بسیار ناچیز محتویات لوله گوارش را در این فصل تشکیل می‌دهند. در فصل بهار میزان نسبی آکارتیا کاسته شده و به ۴۸/۰ درصد می‌رسد، پس از آن سیپریس بالانوس و ناپلی بالانوس بترتیب با ۴۱/۸۶ درصد و ۴/۸۳ درصد قرار دارند و در فصل تابستان مجدداً بر فراوانی آکارتیا در رژیم غذایی پوزانوک خزری افزوده می‌گردد (۶۸/۴۲ درصد تعداد طعمه) و پس از آن باز هم سیپریس بالانوس (۲۵/۲۷ درصد) قرار دارد (جدول ۲ و نمودار ۱). بنابراین ملاحظه می‌گردد که در هر چهار فصل همچنان زئوپلانکتونهای آکارتیا و بالانوس (بویژه مرحله سیپریس) غذای اساسی ماهی می‌باشند.

در این بررسی ملاحظه گردید که آکارتیا در سنین ۱ تا ۶ سالگی در محتویات لوله گوارش ۷۵ تا ۱۰۰ درصد نمونه ماهیان مشاهده شده و پس از آن سیپریس بالانوس قرار دارد که بجز در سنین بالای ۴ سال، در سایر سنین بعنوان غذای اصلی محسوب می‌شود. ناپلی بالانوس و در برخی موارد نیز مجموع فیتوپلانکتونهای شناسایی شده در رژیم غذایی پوزانوک خزری بعنوان غذای فرعی یافت شده‌اند. سایر اقلام غذایی بندرت بعنوان غذای فرعی محسوب شده بلکه غذای اتفاقی ماهیان پوزانوک محسوب می‌شوند زیرا مجموع اولویت غذایی آنها کمتر از ۵۰ درصد بوده است. بررسی تغییرات فراوانی طعمه‌ها در رژیم غذایی سنین مختلف این ماهیان نشان می‌دهد (نمودار ۲) که آکارتیا در همه سنین بعنوان طعمه غالب (اصلی) مطرح بود و ۴۹/۹ تا ۹۵ درصد تعداد طعمه‌ها را در این سنین تشکیل می‌دهد. پس از آن سیپریس بالانوس بعنوان اولویت دوم این ماهی بود و بعنوان غذای فرعی نقش ایفا می‌کند. ملاحظه می‌گردد (نمودار ۲) که تغییرات آکارتیا و سیپریس بالانوس نسبتاً عکس هم بوده و برحسب سن جایگزین تغییرات همدیگر می‌گردند بطوریکه فراوانی آکارتیا در سنین ۱ و ۲ سالگی مشابه بود ولی با افزایش سن از ۳ سالگی تا ۶ سالگی شدیداً افزایش می یابد (از حدود ۵۰ درصد به ۹۵ درصد). در سنین ۱ و ۲ سالگی و حتی سه سالگی را سیپریس بالانوس بعنوان غذای بعدی محسوب می‌گردد و روند بصورتی است که مجموع فراوانی دو زئوپلانکتون فوق کمتر از ۹۰ درصد نیست و مابقی را سایر جانوران و فیتوپلانکتونها تشکیل داده‌اند. ناپلی بالانوس در رتبه سوم قرار دارد و فراوانی آن در سنین ۱ تا ۳ سالگی بیشتر است و پس از آن مجموع فیتوپلانکتونها، تخم و لارو ماهیان و غیره قرار دارند. بعبارت دیگر فراوانی سایر موجودات مصرف شده توسط پوزانوک خزری قابل اغماض می‌باشد و نشانگر تغذیه اتفاقی از آنهاست، بنابراین می‌توان اظهار نمود که این ماهی در تمامی سنین یک ماهی فیلترکننده است و زئوپلانکتونخوار محسوب می‌گردد.

بررسی اولویت غذایی موجودات پلانکتونی، کفزی و نریتیک مصرف شده توسط پوزانوک خزری برحسب سواحل مختلف استان گیلان نشان داد که در منطقه تالش، آکارتیا در محتویات لوله گوارش تمام نمونه‌ها و سیپریس بالانوس در ۵۲/۶ درصد نمونه‌ها و مجموع سایر موجودات غذایی در ۱۵/۸ درصد نمونه‌ها مشاهده گردید ولی در این منطقه فیتوپلانکتونها، ناپلیوس بالانوس و ایکتیوپلانکتونها دیده نشدند. در ساحل بندر انزلی که بیشترین تعداد نمونه‌های این بررسی را تشکیل داده است، مجموع فیتوپلانکتونها و تخم و لارو ماهی از انواع غذاهای اتفاقی، آکارتیا و سیپریس بالانوس از غذای اصلی و سایرین از انواع غذاهای ثانویه بحساب آمدند. در ساحل کیاشهر نیز تنها آکارتیا بعنوان غذای اصلی و سایرین از انواع غذاهای فرعی و اتفاقی محسوب شده و در سایر سواحل استان گیلان (خرید بازار رشت) نیز چنین روندی مشاهده شد. اما بررسی کمیت اقلام غذایی مهم در رژیم غذایی این ماهی در این سواحل نشان می‌دهد (نمودار ۳) که در ساحل تالش همچنان آکارتیا (۹۶/۵ درصد) غالب است و پس از آن سیپریس بالانوس بمقدار ناچیز و سایر اقلام بمقدار بسیار ناچیزی مصرف شده‌اند. در ساحل بندر انزلی، آکارتیا حدود ۶۵/۷ درصد، سیپریس بالانوس حدود ۲۲/۷ درصد و تخم و لارو ماهی با همدیگر با ۴/۵ درصد در رتبه سوم اهمیت قرار گرفته و فراوانی سایر اقلام غذایی بسیار ناچیز بود. در ساحل کیاشهر، آکارتیا به تنهایی حدود ۹۸ درصد کمیت اقلام غذایی را بخود اختصاص داده است (نمودار ۳) که در مجموع می‌توان گفت غذای اصلی این ماهی برای انواع فعالیتهای متابولیک و رشد در همه مناطق، فصول و سنین مختلف در درجه نخست آکارتیا و سپس سیپریس بالانوس بود و سایر اقلام غذایی نقش چندانی در رشد این ماهی ندارند.

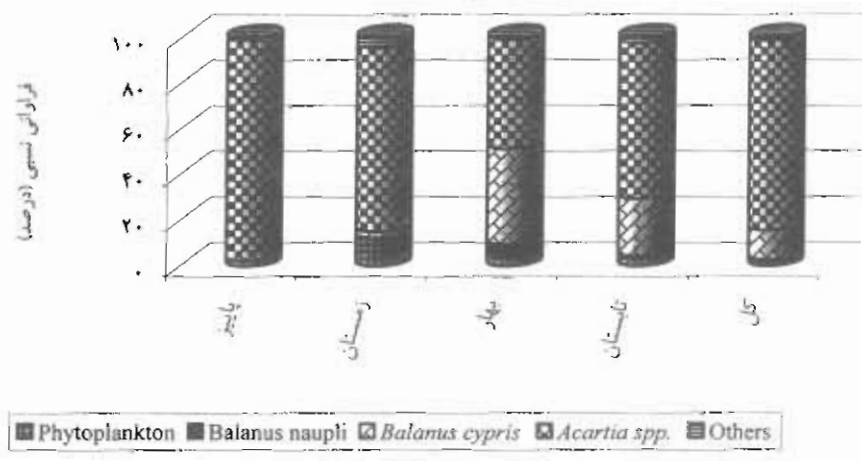
جدول ۱: درصد فراوانی کیفی (اولویت غذایی) ماهی *Alosa caspia caspia* بتفکیک فصل در سواحل جنوب غربی دریای خزر

ردیف	نام تاکسونهای بالاتر	نام گروههای مشاهده شده	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	کل نمونه‌ها
۱	Chrysophyta	*Rhizosolina spp.*	۰/۰۰	۷/۴۱	۱/۷۲	۰/۹۰	۱/۷۰
۲	Pyrrophyta	*Prorocentrum sp.*	۲/۵۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۳
۳	Chlorophyta	*Spirogyra spp.*	۲/۵۶	۰/۰۰	۱۰/۳۴	۰/۹۰	۳/۴۰
۴	Chlorophyta	*Binicolaria sp.*	۰/۰۰	۷/۴۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۵
۵	Foraminifera	Foraminifera	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۸۰	۰/۸۵
۶	Porifera	*Asteromyenia sp.*	۲/۵۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۳
۷	Rhizopoda	*Arcella sp.*	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۷۲	۰/۰۰	۰/۴۳
۸	Annelida	Trematoda	۲/۵۶	۷/۴۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۲۸
۹	Rotatoria	*Synchaeta sp.*	۵/۱۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۵
۱۰	Polychaeta	*Nereis diversicolor*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۷۰	۱/۲۸
۱۱	Cladocera	*Podon sp.*	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۷۲	۰/۹۰	۰/۸۵
۱۲	Copepoda	*Acartia spp.*	۸۷/۱۸	۹۲/۵۹	۹۸/۲۸	۹۷/۳۰	۹۵/۳۲
۱۳	Copepoda	*Cyclops sp.*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۹۰	۰/۴۳
۱۴	Cirripedia	*Balanus improvisus* ناپلیوس	۲/۵۶	۷/۴۱	۳۲/۷۶	۱۸/۰۲	۱۷/۸۷
۱۵	Cirripedia	*Balanus improvisus* سیپریس	۴۶/۱۵	۲۲/۲۲	۸۹/۶۶	۸۰/۱۸	۷۰/۲۱
۱۶	Crustaceae	Ostracoda	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۶۰	۱/۷۰
۱۷	Mysidacea	Mysidae	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۷۰	۱/۲۸
۱۸	Palaeomonidae	*Palaemon adspersus*	۲/۵۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۳
۱۹	Insecta	Insecta	۰/۰۰	۳/۷۰	۳/۴۵	۰/۹۰	۱/۷۰
۲۰	Bivalvia	Bivalvia	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۵۰	۲/۱۳
۲۱	Osteichthyes	Eggs	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰/۳۴	۴/۵۰	۴/۶۸
۲۲	Osteichthyes	Larvae	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۷۰	۱/۲۸
۲۳	Osteichthyes	*Cyprinus carpio*	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۷۲	۰/۰۰	۰/۴۳
۲۴	Osteichthyes	Unknown	۱۲/۸۲	۷/۴۱	۱/۷۲	۲/۷۰	۴/۶۸
۲۵	ذرات معلق در آب	الیاف، قطعات چوب، پلاستیک و غیره	۱۵/۳۸	۰/۰۰	۳/۴۵	۳۵/۱۴	۲۰/۰۰
	تعداد نمونه مورد بررسی		۳۹	۲۷	۵۸	۱۱۱	۲۳۵
	تنوع غذا بر حسب فصل		۱۱	۸	۱۲	۱۷	۱۰۰

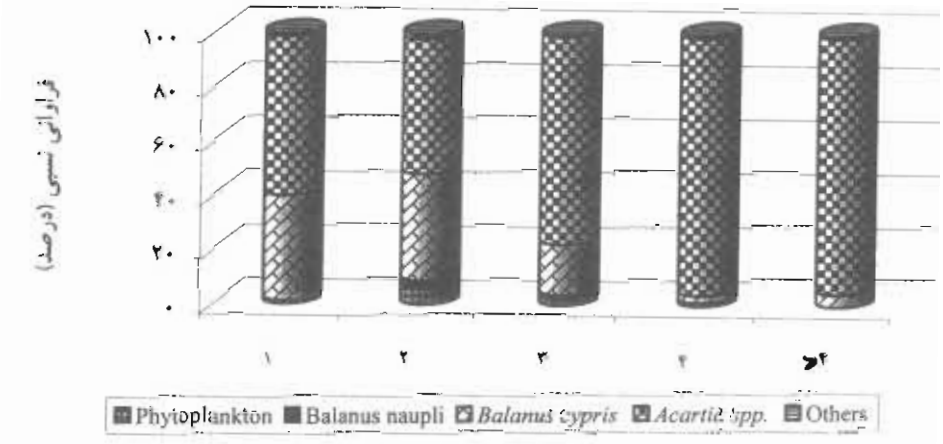
جدول ۲: درصد فراوانی کمی مواد غذایی ماهی ***A. caspia caspia*** بتفکیک فصل در سواحل جنوب غربی دریای خزر

ردیف	نام تاکسونهای بالاتر	نام علمی	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	کل نمونه‌ها
۱	Chrysophyta	*Rhizosolina spp.*	۰	۸/۲۰۳۵	۲/۷۵۵۴	۰/۸۷۰۰	۰/۹۴۱۱
۲	Pyrrophyta	*Prorocentrum sp.*	۰/۰۰۰۹	۰	۰	۰	۰/۰۰۶
۳	Chlorophyta	*Spirogyra spp.*	۰/۱۷۳۲	۰	۱/۸۱۵۲	۲/۴۱۶۶	۰/۸۲۷۹
۴	Chlorophyta	*Binicolaria sp.*	۰	۴/۰۳۴۱	۰	۰	۰/۱۵۲۵
۵	Foraminifera	Foraminifera	۰	۰	۰	۰/۱۰۰۵	۰/۰۱۶۶
۶	Porifera	*Asteromyenia sp.*	۰/۰۰۴۶	۰	۰	۰	۰/۰۰۲۹
۷	Rhizopoda	*Arcella sp.*	۰	۰	۰/۰۱۲۷	۰	۰/۰۰۲۲
۸	Annelida	Trematoda	۰/۰۰۳۵	۰/۲۷۹۱	۰	۰	۰/۰۱۲۷
۹	Rotatoria	*Synchaeta sp.*	۰/۴۹۱۹	۰	۰	۰	۰/۳۰۵۰
۱۰	Polychaeta	*Nereis diversicolor*	۰	۰	۰	۰/۰۴۷۸	۰/۰۰۷۹
۱۱	Cladocera	*Podon sp.*	۰	۰	۰/۱۰۸۵	۰/۰۱۹۳	۰/۰۲۲۴
۱۲	Copepoda	*Acartia spp.*	۹۷/۳۰۱۰	۸۰/۴۳۶۷	۴۸/۰۰۰	۶۸/۲۳۵۹	۸۳/۱۴۱۴
۱۳	Copepoda	*Cyclops sp.*	۰	۰	۰	۰/۳۰۹۳	۰/۰۵۱۱
۱۴	Cirripedia	*Balanus improvisus* نائپلیوس	۰/۰۶۱۹	۰/۱۷۷۶	۴/۸۳۰۹	۰/۹۱۶۴	۱/۰۵۷۰
۱۵	Cirripedia	*Balanus improvisus* سیپریس	۱/۹۶۲۶	۲/۶۳۸۷	۴۱/۸۶۱۹	۲۵/۲۶۸۲	۱۲/۸۹۵۸
۱۶	Crustaceae	Ostracoda	۰	۰	۰	۰/۶۶۱۲	۰/۱۰۹۳
۱۷	Mysidacea	Mysidae	۰	۰	۰	۰/۱۲۳۷	۰/۰۲۰۵
۱۸	Palaemonidae	*Palaemon adspersus*	۰/۰۰۰۱	۰	۰	۰	۰/۰۰۰۱
۱۹	Insecta	Insecta	۰	۴/۲۲۸۶	۰/۰۱۸۴	۰/۰۳۸۷	۰/۱۶۹۵
۲۰	Bivalvia	Bivalvia	۰	۰	۰	۰/۷۱۷۲	۰/۱۱۸۶
۲۱	Osteichthyes	Eggs	۰	۰	۰/۵۹۶۶	۰/۱۶۸۲	۰/۱۳۳۳
۲۲	Osteichthyes	Larvae	۰	۰	۰	۰/۱۰۶۳	۰/۰۱۷۶
۲۳	Osteichthyes	*Cyprinus carpio*	۰	۰	۰/۰۰۰۲	۰	۰/۰۰۰۱
۲۴	Osteichthyes	Unknown	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۱۷	۲	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۴
۲۵	ذرات معلق در آب	الیاف، قطعات چوب، پلاستیک و غیره	کم	-----	خیلی کم	زیاد	-----
	تعداد نمونه ماهی		۳۹	۲۷	۵۸	۱۱۱	۲۳۵
	تعداد طعمه		۱۹۳۹۸۰۵	۱۱۸۲۴۲	۵۵۳۱۰۴	۵۱۷۲۶۶	۳۱۲۸۴۱۷

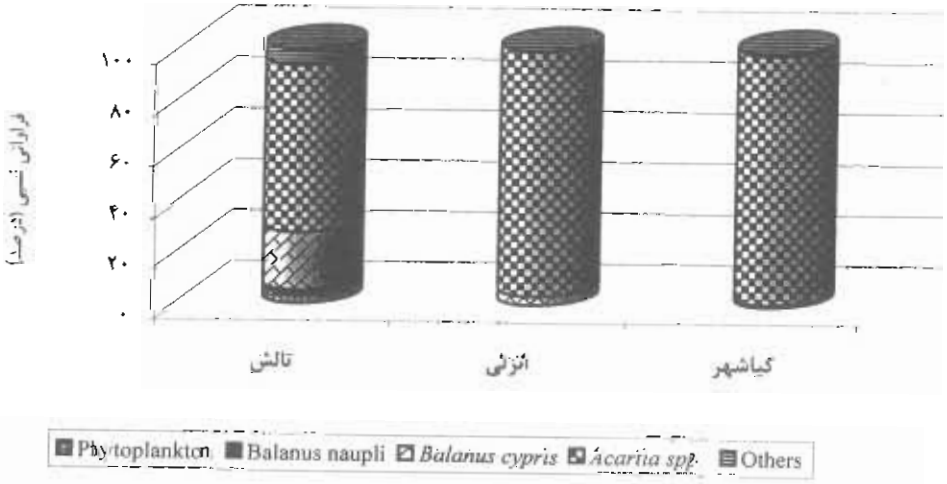
RICEST



نمودار ۱: فراوانی نسبی مواد غذایی غالب در دستگاه گوارش ماهی پوزانوک خزری در فصول مختلف سال



نمودار ۲: فراوانی نسبی مواد غذایی غالب در دستگاه گوارش ماهی پوزانوک خزری در سنین مختلف



نمودار ۳: فراوانی نسبی مواد غذایی غالب در دستگاه گوارش ماهی پوزانوک خزری در ایستگاههای مختلف

بحث

بررسی ماهیان در بوم سازگانهای آبی بدلایل متعددی از جمله بررسی تکاملی، بوم شناختی، رفتار شناسی، حفاظتی، مدیریت منابع آبی ، بهره‌برداری ذخایر و پرورش آبی حایز اهمیت بوده (Lagler *et al.*, 1962) و با وجود فشارهای فزاینده‌ای که در اثر رشد جمعیت بر منابع محدود کنونی وارد می‌شود نیاز مبرمی به شناخت هر چه بهتر خصوصیات آبزیان و محیط زندگی آنها بمنظور اعمال مدیریت صحیح احساس می‌شود (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۹). طبق نظر منابع علمی (Euzen, 1978) شاخص تهی بودن لوله گوارش در این ماهی نشانه پرخوری آن می‌باشد. میانگین شاخص طول نسبی روده این ماهی در بررسی کنونی (۰/۰۳±۰/۵۲) طبق نظر (بیسواس، ۱۹۹۳) نشانهٔ گوشتخواری این ماهی بود که با رژیم غذایی این ماهی در بررسی کنونی هماهنگی کامل دارد و با نظر محققینی مانندکازانچف،۱۹۸۱؛ Svetovidov, 1953;Nikolskii, 1954; Froese & Pauly, 2005 مطابقت دارد.. میانگین طول نسبی روده در سواحل استان مازندران و گلستان (عباسی و سبک آرا ، ۱۳۸۳) کاملاً نزدیک به نتایج حاصله می‌باشد. Whitehead (۱۹۸۵) رژیم غذایی این ماهی را گیاهان، دتریتوس و جانوران دانسته که تا حد زیادی با نتایج این بررسی مشابهت دارد. Coulter در سال ۱۹۹۱ مشخص نمود که ماهیان هرینگ در دریاچه تانکانیکا در جوانی از فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها و در سنین بالا (بلوغ) از زئوپلانکتونها تغذیه می‌نمایند، لذا از آنجایی که در این بررسی اندازه نمونه‌ها بزرگتر از مرحله جوانی بوده است، عادت زئوپلانکتونخواری در آنها مشاهده می‌شود. میانگین شدت تغذیه بررسی کنونی (۱۱۴/۵±۱۰۳/۹) هر چند بطور معنی‌داری بیش از این شاخص در سواحل استان مازندران و گلستان (عباسی و سبک آرا، ۱۳۸۳) می‌باشد اما نشانگر تغذیه نامناسب این ماهی است (بیسواس، ۱۹۹۳). شدت کم تغذیه این ماهی شاید بدلیل تغییرات پلانکتونی دریای خزر در سالهای اخیر بعد از ورود شانه‌دار غیر بومی (*Mnemiopsis leidyi*) بوده باشد (سبک آرا، ۱۳۸۱ ؛ روشن طبری و روحی، ۱۳۸۱ ؛ تهامی و کیهان ثانی، ۱۳۸۱). اگر بررسی رژیم غذایی ماهیان پلانکتونخوار قبل از ورود شانه‌دار غیربومی به دریای خزر و پس از آن در سواحل جنوبی خزر انجام می‌شد، اظهار نظر راجع به نتایج این بررسی با قطعیت بهتر صورت می‌گرفت.

بنظر Kideys و همکاران (۲۰۰۱)، شانه‌دار تهدیدی برای ماهیان زئوپلانکتونخوار و نیز ماهیان مصرف کننده از ماهیان پلاژیک نظیر فیلماهی (*Huso huso*) است. طبق نظر Shiganova (۲۰۰۲) فراوانی، زیتوده و تنوع گونه‌ای زئوپلانکتون و مزوپلانکتون در همه مناطق دریای خزر بدلیل تغذیه شدید شانه‌دار کاهش یافته است بطوریکه در نواحی میانی خزر به نصف و در بخش جنوبی خزر به یک سوم تقلیل یافته است. بررسی باقری و سبک آرا (۱۳۸۲) نشان داد که این شانه‌دار در سواحل جنوب غربی دریای خزر بمیزان ۸۴ درصد از زئوپلانکتون و ۱۶ درصد از فیتوپلانکتون تغذیه می‌نماید، بطوریکه آکارتیا حدود ۳۴/۲، بالانوس ۱۸/۶، روتاتوریا حدود ۶ و تخم ماهی حدود ۳/۲ درصد غذای آن را تشکیل داده است. باقری و همکاران (۱۳۸۱) نیز نشان دادند که تغذیه اصلی کیلکا ماهیان (*Clupeonella spp.*) از کوپه‌پودا و سیریپدیا بوده و احتمال دادند که رقابت غذایی شانه‌دار غیر بومی با کیلکا سبب کاهش شدید ذخایر آنها شده است. فضلی و روحی (۱۳۸۱) و عبدالملکی (۱۳۸۱) اشاره می‌نمایند که میزان صید کیلکا در سواحل ایران در سال ۱۳۷۸ حدود ۸۵۰۰۰ تن بود و در سال ۱۳۸۰ به حدود ۴۱ هزار تن رسید. سبک آرا (۱۳۸۱) گزارش داد در سالهای بعد از ورود شانه‌دار به دریای خزر برخی گونه‌های زئوپلانکتونی بسیار کاهش یافته و برخی دیگر مشاهده نمی‌شوند. عباسی و سبک آرا (۱۳۸۳) در بررسی رژیم غذایی این ماهی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر دریافتند که زئوپلانکتونها حدود ۹۵/۸ درصد غذای این ماهی را تشکیل داده و در بین زئوپلانکتونها، آکارتیا حدود ۶۹ درصد و سیپریس بالانوس ۲۵/۹ درصد کمیت (تعداد) غذا را تشکیل داده که می‌تواند نتایج بررسی کنونی را تایید نماید. بنابراین شاید رقابت غذایی شانه‌دار دلیل اصلی شدت تغذیه کم پوزانوک خزری در سواحل جنوب غربی دریای خزر باشد.

RICEST©

مقایسه نتایج بررسی کنونی و بررسی عباسی و سبک آرا (۱۳۸۳) با نتایج بررسی باقری و سبک آرا (۱۳۸۲) نشان می‌دهد که غذای اصلی پوزانوک (بویژه کوپه‌پودا و سیریپدیا) کاملاً مشابه غذای شانه‌دار و کیلکا ماهیان در خزر جنوبی است و این سه، رقابت غذایی بالایی دارند. بنابراین شانه‌دار نه تنها بر روی ماهیان پلاژیک (کیلکاها و پوزانوکها) بلکه بر روی ماهیان شکاری (فیلماهی، سوف سفید و پوزانوکهای ماهیخوار) تاثیر خواهد گذاشت. Svetovidov (۱۹۵۳) بیان می‌نماید که کوپه‌پودا بیش از ۷۰ درصد، میزیدها حدود ۲۰ درصد و سایر طعمه‌ها در مجموع ۱۰ درصد غذای پوزانوک خزری را تشکیل می‌دهند که تا حد زیادی مشابه بررسی کنونی است. جواهری (۱۳۷۷) بیان می‌نماید که کوپه‌پودا حدود ۹۹ درصد فراوانی غذا را در لوله گوارش این ماهی در مصب گرگانرود تشکیل داده است. بررسی عباسی و سبک آرا (۱۳۸۳) در سواحل استان مازندران و گلستان نیز شباهت کامل (تنوع و فراوانی) اقلام غذایی آنها را نشان می‌دهد. به احتمال زیاد، تخم و لارو ماهیان مورد تغذیه پوزانوک خزری در فصل بهار بطور یقین مربوط به شگ ماهیان بویژه کیلکای معمولی و آنچووی و در مشاهده تابستان مربوط به شگ ماهیان بویژه کیلکاها و کفال ماهیان می‌باشد زیرا تخمریزی این ماهیان دربهار و تابستان صورت می‌گیرد (Svetovidov, 1953; کازانچف، ۱۹۸۱ ؛ نادری و همکاران، ۱۳۷۶). هرچند اطلاعات جامعی در باره تنوع، فراوانی و توده زنده فیتوپلانکتونها، زئوپلانکتونها و موجودات کفزی در حوضه جنوبی دریای خزر وجود ندارد ولی بررسی منابع علمی نشان می‌دهد که تقریباً فراوانی موجودات غذایی موجود در لوله گوارش پوزانوک خزری با فراوانی آن در طبیعت هماهنگی زیادی دارد (گنجیان و همکاران، ۱۳۷۷ ؛ لالویی و همکاران، ۱۳۸۰ ؛ سبک آرا، ۱۳۸۱ ؛ روشن طبری و روحی، ۱۳۸۱ و گنجیان و مخلوق، ۱۳۸۲). پوزانوک یک ماهی چراگر فیلترکننده است بنابراین تغذیه تصادفی را براساس اندازه غذاها (انتخابی) انجام می‌دهد (Svetovidov, 1953; Whitehead, 1985; Froese & Pauly, 2005). در تمامی فصول سال بجز زمستان کوپه‌پود آکارتیا و پس از آن سیریپدیا (سیپریس بالانوس) غالب بود که در سواحل جنوب شرقی دریای خزر نیز چنین غالبیتی مشاهده شد (عباسی و سبک‌آرا، ۱۳۸۳). احتمالاً فراوانی کریزوفیتا (ریزوسولنیا) و کلروفیتا (اسپیروژیرا) در لوله گوارش پوزانوک، بیشتر به اندازه و شکل آنها و بمقدار کمتری مربوط به فراوانی آن در طبیعت است، زیرا ریزوسولنیا فیتوپلانکتون نسبتاً بزرگ و اسپیروژیرا بصورت رشته‌ای و بزرگ هستند (پیروشکینا و ماکاروا، ۱۹۶۸ ؛ Maosen, 1983 ; Rylov, 1930) و همانگونه که در نتایج بیان شد و منابع علمی نیز اشاره کرده‌اند (Svetovidov, 1953; Froese & Pauly, 2005) این ماهی زئوپلانکتونخوار بوده و تغذیه آن از طریق فیلتراسیون پلانکتونهای موجود در آب بوسیله خارهای آبششی متعدد، بلند، باریک و فشرده صورت می‌گیرد که مخصوص فیلترکردن موجودات است. از طرف دیگر با توجه به نظر بیسواس (۱۹۹۳) و جدول ۱، فیتوپلانکتونها غذای فرعی پوزانوک می‌باشند و در این بررسی اغلب ریزوسولنیاها بدلیل پوسته نازکشان شکسته شده ولی اغلب اسپیروژیراها سالم بودند و مورد هضم و جذب ماهی قرار نگرفته‌اند. غالب گونه‌های شگ ماهیان در دریاها و دریاچه‌ها در اندازه‌های بزرگتر از مراحل جوانی زئوپلانکتونخوارند زیرا بموازات رشد ماهی فاصله بین خارها افزایش یافته و توان جمع‌آوری مواد ریز را ندارند (کازانچف، ۱۹۸۱ ؛ Froese & Pauly, 2005; Svetovidov, 1953 ; Berg, 1948).

طبق مطالعات سبک آرا، ۱۳۸۱ و روشن طبری و روحی، ۱۳۸۱، ملاحظه می‌گردد که فراوانی دو موجود *Acartia* و *Balanus* در لوله گوارش پوزانوک خزری مطابقت کامل با فراوانی آنها در حوضه جنوبی دریای خزر در فصول مورد بررسی دارد. در فصول پاییز و زمستان، کوپه‌پودا بیش از ۹۹ درصد تعداد زئوپلانکتونهای مصرفی این ماهی را تشکیل داد، در حالیکه در بهار و تابستان بترتیب حدود ۵۵ و ۷۳ درصد را و مابقی بطور عمده مربوط به بالانوس می‌باشد که این امر می‌تواند بدلیل تکثیر بالانوس در این فصول باشد (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸ ; Barnes, 1987). بررسی عباسی و سبک آرا (۱۳۸۳) بر روی تغذیه این ماهی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر حاکی از افزایش قابل توجه بالانوس در فصل بهار و تابستان در لوله

گوارش پوزانوک خزری نسبت به فصول دیگر می‌باشد. Svetovidov (۱۹۵۳) بیان می‌نماید که رژیم غذایی پوزانوک خزری در سال متفاوت بوده و ۴ دوره غذایی دارد. در دوره زمستانی بمقدار ناچیز و در سه دوره پیش تخمریزی، تخمریزی و پس از تخمریزی حریصانه چرا می‌کنند. وی دریافت که در رودخانه ولگا بعد از تخمریزی، *Daphnia* حدود ۶۳ تا ۶۷ درصد و *Cyclops* حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد و سایر سخت‌پوستان بمقدار بسیار ناچیزی تغذیه می‌شوند. بررسی فراوانی غذا برحسب جنسیت نشانگر عدم تفاوت در اولویت و فراوانی غذایی در دو جنس نر و ماده می‌باشد که عباسی و سبک آرا (۱۳۸۳) نیز چنین نتایجی را بدست آورده‌اند.

تشکر و قدردانی

از آقایان مهندس غنی‌نژاد، نوروزی، صداقت کیش، صیاد رحیم، روستا، نهرور، راستین، خدمتی، مهدی‌نژاد و مهندس باقری و خواهران مهندس ریما درویش زاده و سعیده جعفرزاده و همچنین همکاران آزمایشگاه پلانکتون مرکز تحقیقات آبزی پروری آبهای داخلی و نیز برادران عزیز حفاظت منابع آبزیان استان گیلان بویژه پایگاه بندر انزلی قدردانی می‌نمائیم.

منابع

افرایی، م.ع. ، ۱۳۸۲. گزارش نهایی شناسایی شگ ماهیان جنس پوزانوک (*Alosa*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری. ۴۶ صفحه.

اهدایی، ب. ، ۱۳۶۸. آمار تجربی عمومی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز . ۳۲۸ صفحه.

باقری، س. ؛ کدیش، ا. ؛ سبک آرا، ج. ؛ میرزاجانی، ع. و ملکی شمالی، م.م. ، ۱۳۸۱. بررسی توزیع جمعیت *Mnemiopsis leidyi* در سواحل جنوب غربی دریای خزر. نخستین همایش شانه‌داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری. ۵ صفحه.

باقری، س. و سبک آرا، ج. ، ۱۳۸۲. بررسی محتویات معده شانه‌دار (*Mnemiopsis leidyi*) در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۲، صفحات ۱ تا ۱۱.

بیرشتین .یا.آ. ؛ وینوگرادف، ل.گ. ؛ کونداکف، ن.ن. ؛ کون، م.س. ؛ استاخوا، ت.و. و رومانوا، ن.ن. ، ۱۹۶۸. اطلس بی‌مهرگان دریای خزر. انتشارات مسکو. ترجمه: ل. دلیناد و ف. نظری. ۱۳۷۸. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۵۰ صفحه.

بیسواس، اس.پی. ، ۱۹۹۳. روشهای دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ع. ولی‌پور، و ش. عبدالملکی ، ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۳۸ صفحه.

پیروشکینا آ. ای. و ماکاروا، ل. ، ۱۹۶۸. جلبکهای پلانکتونی دریای خزر. انتشارات علوم، لنینگراد. (بزبان روسی). ۲۹۱ صفحه.

تهامی، ف. و کیهان‌ثانی، ع. ، ۱۳۸۱. مقایسه نوسانات فیتوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر در سالهای قبل و بعد از ورود *Mnemiopsis leidyi* نخستین همایش ملی شانه‌داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری. ۱۵ صفحه.

جواهری، م. ، ۱۳۷۷. بررسی خصوصیات بیولوژی و اکولوژی ماهی در مصب گرگانرود. پایان‌نامه کارشناسی رشته شیلات. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲۷ صفحه.

حسینی، ص. ، ۱۳۸۰. شناسایی پوزانوکهای سواحل استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد لاهیجان. ۱۱۰ صفحه.

روشن طبری، م. و روحی ، ا. ، ۱۳۸۱. تاثیر *Mnemiopsis leidyi* روی جمعیت زئوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر (عمق ۱۰ متر). نخستین همایش ملی شانه‌داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری. ۱۴ صفحه.

سبک آرا، ج. ، ۱۳۸۱. پراکنش زئوپلانکتونها در نواحی ساحلی دریای خزر و تاثیر *Mnemiopsis leidyi* بر آنها. نخستین همایش ملی شانه‌داران دریای خزر، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری. ۱۶ صفحه.

RICEST©

عباسی، ک. و سبک آرا، ج. ، ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی ماهی پوزانوک خزری (*Alosa caspia caspia*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (مازندران و گلستان). مجله زیست شناسی ایران، جلد ۱۷، پاییز ۱۳۸۳. صفحات ۷۲ تا ۹۰.

عباسی، ک. ، ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی شگ ماهی براشنی کووی (*Alosa brashnikovi sspp.*) در حوضه جنوبی دریای خزر. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۲۲ صفحه.

عبدالملکی، ش. ، ۱۳۸۱. نگرشی بر وضعیت صید کیلکا ماهیان: گذشته، حال، آینده. نخستین همایش ملی شانه‌داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری. ۲۶ صفحه.

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 ۸۰-۱۳۷۹. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دربای خزر. ۱۴۹ صفحه.

فضلی، ح. و روحی، ا. ، ۱۳۸۱. تاثیر احتمالی ورود شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* روی ترکیب گونه‌ای، صید و ذخایر کیلکا ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر (۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰). مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۱. صفحات ۶۳ تا ۷۲.**کازانچف، آ.ن. ، ۱۹۸۱.** ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه: ا. شریعتی، ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، تهران. ۱۷۱ صفحه.

گنجیان، ع. و مخلوق، آ. ، ۱۳۸۲. بررسی پراکنش گروههای عمده فیتوپلانکتونی حوضه جنوبی دریای خزر با تاکید بر کریزوفیتا (دیاتومه‌ها) و پیروفیتا (دوتاژکداران). مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم. شماره ۱، بهار ۱۳۸۲. صفحات ۱۰۳ تا ۱۱۶.

گنجیان، ع. ؛ حسینی، س.ع. و خسروی، م. ، ۱۳۷۷. بررسی تراکم و پراکنش گروههای عمده فیتوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال هفتم، شماره ۲، تابستان ۱۳۷۷، صفحات ۹۵ تا ۱۰۷.

لالویی، ف. ؛ زلفی‌نژاد، ک. ؛ روشن طبری، م. ؛ واحدی، ف. ؛ نصرالله، ح. ؛ واردی، س. ؛ نجف‌پور، ش. ؛ هاشمیان، ع. ؛ عابدینی، ع. و کیاکجوری، ح. ، ۱۳۸۰. گزارش نهایی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگیهای زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ساری. ۲۱۶ صفحه.

نادری، م. ؛ فضلی، ح. ؛ افرایی، م.ع. و گنجیان، ع. ، ۱۳۷۶. بررسی زمان تولید مثل، هم‌آوری و تغذیه سه گونه کیلکا در سواحل جنوبی دریای خزر (منطقه بابلسر). مجله علمی شیلات ایران، سال ششم، بهار ۱۳۷۶، صفحات ۶۵ تا ۷۸.

وثوقی ،غ. و مستجیر ، ب. ، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲. چاپ چهارم .۳۱۷ صفحه.

Barnes, R.D. , 1987. Invertebrate zoology. CBS College Publishing, USA. 5th edition, 893P.

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. 486P.

Coulter, G.W. , 1991. Lake Tanganyika and its life. Oxford University Press, London, UK. 228P.

Euzen, O. , 1978. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bull. Bull. Mars. Sci. No. 9, pp.58-69.

Froese, R. and Pauly, D. , 2005. Fish Base. Worldwide web electronic publication. www.fishbase.org. version (5/2005). Some data on *Alosa caspia caspia*. (food item, ecology, reproduction etc.).

Holcik, J. , 1989. The freshwater fishes of Europe. Vol. 1, part 11. General introduction to fishes, Acipenseri-

formes, Aala-Vetrlag GmbH, Weisbaden verlag fur wissen chaft und Forschung. 469P.

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. 15P.

Lagler, K.F.; Bardach, J.E. and Miller, R.R. , 1962. Ichthyology. Library of congress catalog cod number:62-17463 printed in U.S.A. 545P.

Maosen, H. , 1983. Fresh water plankton Illustration. Agriculture Publishing House. 85P.

Nikoliskii, G.V. , 1954. Special Ichthyology. Moskova. Gorudarstvennoe izdatelstov, sovetskayanaaka. Translated to English in 1961. 538P.

Rylov, M.W. , 1930. The fresh water Calanoids of the U.S.S.R. Leningrad. 288P.

Shiganova, T. , 2002. Environmental impact assessment including risk assessment regarding a proposed introduction of *Beroe ovata* to the Caspian Sea. Institute of Oceanography RAS, pp.1-45.

Svetovidov, A.N. , 1953. Fauna of the U.S.S.R Fishes. Vol. 2, No. 1. Clupeidae. Translated to English in 1963. 428P.

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, sardines, etc. Part 1, FAO Fish. Synop. Vol. 125, No. 7/1, pp.1-303.

RICEST©

Studying Caspian shad (*Alosa caspia caspia*) diet in southwest coastal area of the Caspian Sea, Guilan Province waters

Abdollapour Bereya H.[1]* ; Abbasi K.[2]; Keyvan A.[3] and Sabkara J.[4]

Abdollahpour51@yahoo.com

1- Islamic Azad University, Bandar Anzali Branch, P.O.Box: 43715-1161 Talesh, Iran

2 ,4- Inland Waters Aquaculture Research Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

3- Science and Research Branch, Islamic Azad University, P.O.Box: 19585-181 Tehran, Iran

Received: February 2005 Accepted: February 2007

Keywords: Caspian Shad, *Alosa caspia caspia,* Diet, Caspian Sea, Iran

Abstract

Little is known about the biological characteristics of the Caspian shad, a commercial fish of Clupeidae family living in the Caspian Sea. Monthly random samples of the fish were collected at the Guilan province shores, southwest of the Caspian Sea from October 2001 to August 2003. Beach seine and gill nets were used in the sampling. Food items, condition factor and feeding changes with the change in the fish age, sex, station and season after invasion of Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* to the Caspian Sea were studied. Samples (n= 262) had fork length 88-235 (156.7±31.9) mm, weighed 8-196 (51.92±32.7) grams and aged 1-6 (2.81±0.9) years old. The Vacuity Index (CV), Intestinal Relative Length (RLG) and Index of Fullness (IF) of the specimens were determined as 10.3%, 0.52±0.03 and 102.9±114.5, respectively. Phytoplankton (specially *Rhizosolenia* and *Spirogyra*) comprised 1.8%, zooplanktons (Ostracoda, Rhizopoda, Cladocera, Rotatoria, Copepoda, Cirripedia, Mysidacea, Bivalvia larvae and bony fishes larvae and eggs) comprised 98.0% and benthic fauna (Foraminifera, Porifera, Cumacea, Amphipoda, insects larvae and Palaemonidae) comprised 0.2% of the food abundance in the fish stomach and intestine.

Among the food items, orders Copepoda (*Acartia spp.*) and Cirripedia (cypris *Balanus*) were the main food, comprising 83.1 and 12.9% of abundance, respectively. *Acartia* comprised 97.3, 80.4, 48.0 and 68.3% of the food in autumn, winter, spring and summer, respectively. For cypris *Balanus*, these figures were 2.0, 2.6, 41.9 and 25.3% for the seasons. No significant difference was found in food diversity and its abundance between male and female fish and between different ages. Generally, *Acartia spp.* and *Balanus* were dominant food items in the male and female fish and in different sized specimens. *Acartia* comprised about 97.0% of the food abundance in Talesh and Kiashahr areas and 65.7% in Anzali shores. The zooplanktons, as the main food item of the fish have suffered a major decrease due to the invasion of *Mnemiopsis leidyi* to the southern Caspian Sea. Hence, the index of fullness (IF) and growth of the fish shows a great reduction recently.

* **Corresponding author**