

## بررسی تغذیه گاوماهی گرد *Neogobius melanostomus* در سواحل جنوب غربی دریای خزر (سواحل استان گیلان)

\* حمید عبدالله پور بی‌ریا<sup>۱</sup>، کیوان عباسی<sup>۲</sup> و علی‌نقی سرپناه<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تالش، پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی کشور، بندر انزلی،

<sup>۳</sup> سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران

### چکیده

گاوماهی گرد (*Neogobius melanostomus*) مانند گاوماهیان دیگر دریای خزر به دلیل استفاده از طعمه‌های غیرقابل دسترس برای سایر ماهیان، به عنوان رقیب غذایی ماهیان کفزی خوار، به عنوان غذای اصلی ماهیان شکارچی و همچنین به دلیل افزایش تولید ماهیان دریا دارای اهمیت اکولوژیکی زیادی می‌باشند. در ایران تاکنون مطالعات ناچیز و پراکنده‌ای بر روی گاو ماهیان انجام شده و در مطالعه حاضر نمونه‌های گاوماهی گرد مورد نظر از ۳ ایستگاه ناحیه غربی (ساحل آستارا)، مرکزی (ساحل انزلی) و شرقی (ساحل چابکسر) حوزه جنوب غربی دریای خزر و از هر ایستگاه ۳ عمق در منطقه ۰-۵ متری، ۵-۱۰ متری و ۱۰-۱۵ متری و از بهمن ۱۳۸۶ تا دی ۱۳۸۷ و به صورت ماهانه با استفاده از ترال کفی ویژه، صید و پس از انتقال به آزمایشگاه، بررسی‌های تغذیه‌ای بر روی آنها انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که شاخص تهی بودن لوله گوارش با افزایش دما افزایش یافته، ولی طول نسبی روده با تغییر سن و جنس و نیز ایستگاه تفاوتی را نشان نمی‌دهد. شاخص شدت تغذیه بین دو جنس تفاوت نداشته ولی اختلافاتی را برحسب ایستگاه و عمق نشان می‌دهد. این بررسی نشان داد که گاوماهی گرد گونه‌ای گوشتخوار از نوع کفزی خوار و متنوع‌خوار بوده و از بین جانوران مصرفی (۲۱ نوع) عمدتاً نرم‌تنان و سخت‌پوستان را مصرف می‌نماید. شاخص اولویت غذایی گاوماهی گرد نشان داد که این گونه ماهی در سواحل ایرانی دریای خزر دارای هیچ غذای اصلی نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: استان گیلان، تغذیه، دریای خزر، گاوماهی گرد

### مقدمه

دسترسی به آنها در طی سال، دارای تنوع غذایی بوده و این امر در طی فصول سال دارای تفاوت می‌باشد، بنابراین پی بردن به طیف غذایی یک گونه ماهی و اولویت مصرف آنها و نیز تغییرات اقلام غذایی مصرفی ماهی در فصول سال و سنین مختلف ماهی از نظر بوم‌شناسی به ویژه تحلیل داده‌های اکولوژیک یک اکوسیستم بسیار حایز اهمیت است (بیسواس، ۱۹۹۳؛ ووتن، ۱۹۹۲). در بین مطالعات انجام شده بر روی گاوماهیان در دریای خزر، بیشترین مطالعات توسط رحیم‌اف (۱۹۹۱) انجام شده است، وی همچنین رژیم

منابع غذایی متعددی مانند فیتوپلانکتون‌ها، زئوپلانکتون‌ها، کفزیان، نکتون‌ها، دتریت و گیاهان عالی در اختیار ماهیان قرار دارند و انرژی حاصله از مصرف آنها، جهت نگهداری، انجام واکنش‌های حیاتی، ساخت بافت‌ها و غیره و میکرونوترینت‌ها (ویتامین‌ها و عناصر معدنی) نیز به میزان کمی جهت متابولیسم به کار می‌روند (Wootton, ۱۹۹۰). گونه‌های ماهیان نیز با توجه به اقلام غذایی موجود در زیستگاه آنها و امکان

\* مسئول مکاتبه: abdollahpour51@yahoo.com

غذایی گاوماهیان دریای خزر منجمله گاوماهی گرد را در سواحل غیرایرانی مورد مطالعه قرار داده است و گاوماهیان دریای خزر را از نظر رژیم غذایی به سه دسته اصلی نرم تن خواران، سخت پوست خواران و ماهی خواران و از نظر طیف غذای مصرفی به سه دسته تک خواران و محدود خواران و وسیع خواران تقسیم بندی نموده است.

در بین مطالعات انجام شده بر روی تغذیه طبیعی گاوماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر می توان از مطالعه محمد مرادی (۱۳۷۵) بر روی رژیم غذایی گاوماهی سرگنده (*Neogobius gorlap*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر، بررسی قلیچی (۱۳۷۷) بر روی رژیم غذایی سه گونه گاوماهی متعلق به جنس *Neogobius* در خلیج میانکاله و بررسی پیری (۱۳۷۹) که رژیم غذایی ۵ گونه از گاوماهیان جنس *Neogobius* سواحل جنوب غربی دریای خزر (گیلان) از جمله ماهی مورد نظر یعنی گاوماهی گرد را مورد بررسی قرار داده اند، نام برد. بررسی های جدید نیز بر روی عادات غذایی گاوماهی خزری (*N. caspius*) توسط عباسی و همکاران (۱۳۸۸) در سواحل گیلان انجام شده است. بررسی نشان می دهد که در ایران تاکنون مطالعه دقیقی بر روی عادات غذایی گاوماهی گرد (*N. melanostomus*) صورت نگرفته است. رحیم اف (۱۹۹۱) گاوماهی گرد را گونه ای نرم تن خوار دانسته که رژیم غذایی آن بسته به منطقه و فصل بررسی متغیر است. به طوری که در ناحیه شمالی دریای خزر از نرم تنان، کرم ها و سخت پوستان و در ناحیه بخش میانی دریای خزر نیز عمدتاً از نرم تنان، کرم ها و سخت پوستان تغذیه می کند. بررسی پیری (۱۳۷۹) در سواحل گیلان نشان داد که گاوماهی گرد از ۱۰ نوع غذای مختلف تغذیه می نماید که دو کفه ای *Abra ovata* و گاماریده به ترتیب بیشترین درصد غذایی آن را تشکیل می دهد.

اما از آنجایی که بررسی آنها فصلی بوده و بر روی تعداد ناچیزی از این ماهی صورت گرفته است، لذا ضرورت یافت تا بررسی اولویت های غذایی این ماهی به صورت ماهانه و در اعماق ۰-۱۵ متری در سواحل استان گیلان صورت گیرد. هدف از این بررسی، تعیین شاخص های تغذیه ای (درصد تهی بودن لوله گوارش، طول نسبی روده، شدت تغذیه) و تنوع غذایی، اولویت تغذیه ای، نسبت تغذیه و کمیت ارقام غذایی گاوماهی گرد بوده است.

### مواد و روش ها

نمونه های گاوماهی گرد از ۳ ایستگاه ساحل آستارا، انزلی و چابکسر و از هر ایستگاه ۳ عمق (۰-۵، ۱۰-۵ و ۱۵-۱۰ متری) و در طی ماه های بهمن ۱۳۸۶ تا دی ۱۳۸۷ به صورت ماهانه با استفاده از ترال کفی ویژه، صید گردیدند. نمونه های گاوماهی گرد پس از جداسازی، جهت مطالعات تغذیه ای در ظروف حاوی فرمالین ۱۰ درصد ریخته و به آزمایشگاه منتقل شد. وزن نمونه ها با ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۰۰۱ گرم) و طول آنها با کولیس (دقت ۰/۰۵ میلی متر) اندازه گیری شد (۲). پس از آن نسبت به برداشت فلس ماهیان و همزمان با آن برداشت سنگریزه شنوایی، جهت تعیین سن اقدام گردید. سپس ماهی ها تشریح شده و جنسیت و مرحله رسیدگی جنسی با استفاده از روش استاندارد (بیسواس، ۱۹۹۳) تعیین گردید. به منظور تعیین تنوع و ترکیب غذای مصرف شده توسط گاوماهی گرد و نیز تعیین شاخص های تغذیه ای نظیر طول نسبی روده، شدت تغذیه، اولویت و کمیت غذایی، در هر ماه حداقل ۱۰ نمونه از هر عمق و هر ایستگاه به طور تصادفی انتخاب گردید. جهت نیل به اهداف این بررسی، پس از زیست سنجی عمومی نمونه ها، کالبدشکافی انجام و لوله گوارش جدا گردید. سپس طول لوله گوارش با استفاده از کولیس اندازه گیری شد. پس از آن اقدام به شکافتن

ترکیب گونه‌ای و فراوانی اقلام غذایی نکتونی، کفزی و پلانکتونی به برگه ویژه وارد و سپس وارد نرم‌افزار Excel گردید. جهت تعیین شاخص تهی بودن معده (CV) از معادله  $CV=(Es / Ts) \times 100$  استفاده شد (Euzen, ۱۹۷۸) که در آن ES تعداد معده‌های خالی بررسی شده و TS تعداد کل معده‌های بررسی شده می‌باشد. طول نسبی روده (RLG) با استفاده از معادله  $RLG=GL/TL$  محاسبه شد که در این معادله GL طول لوله گوارش و TL طول کل بدن می‌باشد (Al-Hussainy, ۱۹۴۹). شدت تغذیه یا میزان پر بودن لوله گوارش (IF) از معادله  $IF=(w/W) \times 10000$  محاسبه گردید (Shorygin, ۱۹۵۲) که در آن w وزن محتویات لوله گوارش به گرم و W وزن ماهی به گرم می‌باشد. درصد اولویت غذایی (FP) از معادله  $FP=(Ni / Ns) \times 100$  محاسبه گردید که در آن Ni تعداد معده‌های دارای طعمه خاص و Ns تعداد معده‌های محتوی غذا می‌باشد (بیسواس، ۱۹۹۳). فراوانی کمی غذا (FF) از معادله  $FF=(Ni/ Nt) \times 100$  محاسبه گردید که در آن Ni فراوانی مطلق طعمه خاص در لوله گوارش ماهی و Nt فراوانی مطلق کل طعمه‌ها در لوله گوارش ماهی می‌باشد. تفسیر مقادیر معادلات فوق با استناد به منابع موجود (بیسواس، ۱۹۹۳؛ Al-Hussainy, ۱۹۴۹؛ Euzen, ۱۹۷۸؛ Shorygin, ۱۹۵۲) انجام شد. جهت تعیین تفاوت معنی‌دار بین طول نسبی روده و شدت تغذیه با عوامل مختلف مورد بررسی نظیر سن، ایستگاه، جنس و عمق و فصول سال از آنالیز واریانس چند عامله و جهت مقایسه این شاخص‌ها (طول نسبی روده و شدت تغذیه) در سن خاص در نر با ماده از آنالیز واریانس یک عامله استفاده گردید و آزمون چند دامنه توکی نیز جهت مشخص نمودن وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های آزمایشی و جداسازی گروه‌های همگن استفاده شد (۳۳).

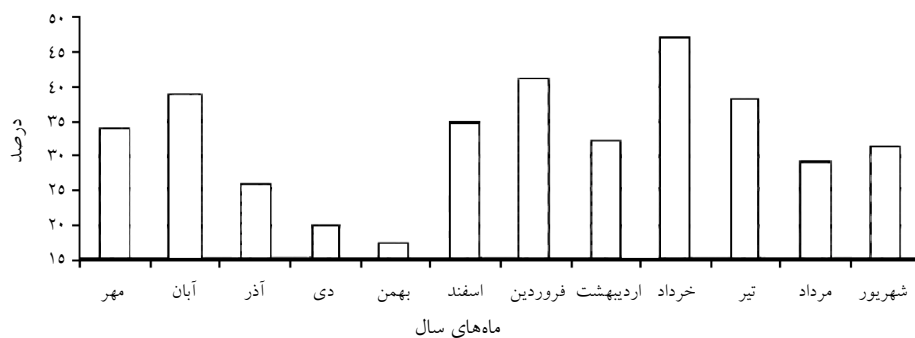
لوله گوارش نموده و محتویات لوله گوارش با ترازوی با حساسیت ۰/۰۰۱ گرم توزین و به ظروف کوچک (پتری‌دیش) ریخته و مشاهده اقلام غذایی ماکروسکوپی (بزرگتر از ۱ میلی‌متر) با استفاده از لوپ دو چشمی نیکون و با بزرگنمایی ۱۰ تا ۵۰ برابر صورت گرفت. جهت شناسایی ماهیان مصرف شده توسط گاوماهی گرد از کلیدهای شناسایی ماهیان (رحیم‌اف، ۱۹۹۱؛ کازانچف، ۱۹۸۱) و جهت شناسایی کفزیان مصرف شده توسط گاوماهی گرد از کلید شناسایی معتبر (۱) استفاده شد.

جهت تکمیل بررسی غذای گاوماهی، محتویات ظروف پتری به ظروف مدرج انتقال و بررسی پلانکتونی بر روی آن صورت پذیرفت. برای این منظور در ابتدا غلظت محتویات پلانکتونی غذای مصرفی در زیر میکروسکوپ وارونه بررسی مقدماتی شد و سپس با توجه به تراکم غذا، در صورت نیاز به حجم بیشتر رسانده شد. برای شناسایی فیتوپلانکتون‌ها، مقدار ۱ سی‌سی از محلول محتوی غذا پس از همگن‌سازی و رسوب محتویات، برداشته شد و با استفاده از میکروسکوپ وارونه، شناسایی صورت گرفت. جهت بررسی زئوپلانکتون‌های مورد تغذیه گاوماهی، تمامی محتویات باقی‌مانده با استفاده از محفظه شمارش زئوپلانکتون مورد بررسی قرار گرفت. شناسایی پلانکتون‌های مصرف شده با استفاده از کلیدهای شناسایی استاندارد (۱، ۳، ۱۸، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۸ و ۲۹) صورت گرفت. جهت تعیین فراوانی فیتوپلانکتون‌های موجود در لوله گوارش گاوماهی، تعداد ۱۰ میدان با بزرگنمایی ۱۰۰ و ۲۰۰ برابر مورد بررسی قرار گرفته و تعداد کل فیتوپلانکتون‌ها برآورد گردید. شناسایی طعمه‌های لوله گوارش به‌دلیل انجام قسمتی از مراحل هضم از طریق اندام سخت آنها صورت گرفت و در صورت عدم تشخیص در حد گونه یا جنس در حد خانواده ثبت شدند. در نهایت

## نتایج

به منظور بررسی رژیم غذایی گاوماهی گرد، تعداد ۱۶۰۰ نمونه از بهمن ۱۳۸۶ تا دی ۱۳۸۷ (به ترتیب ۱۰۹، ۱۲۹، ۱۲۴، ۶۶، ۷۴، ۷۵، ۱۷۸، ۱۰۵، ۲۴۰، ۱۷۴، ۱۸۱ و ۱۶۵ نمونه) به طور تصادفی از همه اندازه‌ها و جنس‌ها برداشت گردید و شاخص‌های تغذیه‌ای نظیر تهی بودن لوله گوارش، طول نسبی روده، شدت تغذیه، ترکیب غذایی، اولویت غذایی و فراوانی کمی غذا تعیین شدند.

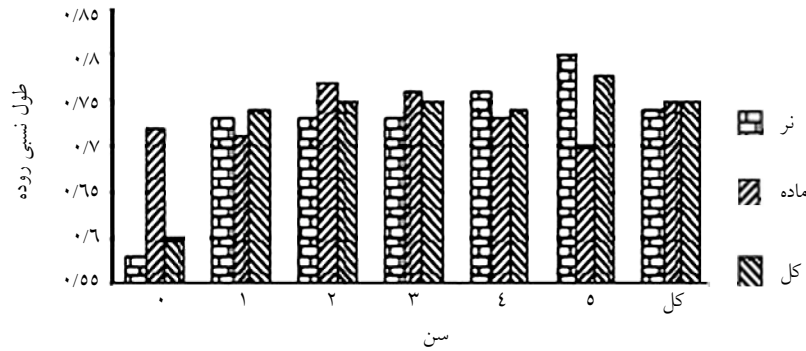
شاخص تهی بودن لوله گوارش دارای تغییراتی در ماه‌های مختلف بود، به طوری که میزان آن از آبان تا بهمن کاهش و با نوسانی تا ماه خرداد افزایش و سپس مجدداً تا مرداد کاهش و سپس تا آبان افزایش نشان داد (شکل ۱). کمترین مقدار این شاخص در ماه بهمن (۱۷/۵۷ درصد) و بیشترین آن در ماه خرداد (۴۷/۰۸ درصد) تعیین شد. این شاخص در فصل زمستان دارای کمترین مقدار (۲۴/۶۲ درصد) و در بهار دارای بیشترین مقدار (۴۰/۷۳ درصد) بود.



شکل ۱- شاخص تهی بودن لوله گوارش گاوماهی گرد *N. melanostomus* در ماه‌های مختلف

طول نسبی روده در ماهیان تغذیه کرده ۰/۳۸ تا ۱/۲۹ اندازه‌گیری شد. میانگین طول مطلق روده در سنین مختلف با افزایش سن ماهی افزایش دارد اما میانگین طول نسبی روده غالباً بین ۰/۷ تا ۰/۸ است (شکل ۲). آزمون آنالیز واریانس نشانگر عدم وجود تفاوت آماری معنی‌دار طول نسبی روده جمعیت برحسب سن ( $F=1/597$  و  $P>0/05$ )، بین دو جنس نر و ماده ( $F=0/637$  و  $P>0/05$ ) و بین میانگین این شاخص در ایستگاه‌های مطالعاتی می‌باشد ( $P<0/05$  و  $F=6/454$ ).  
 شدت تغذیه در ماهیان تغذیه کرده از ۴/۸۸ تا ۲۰/۱۸/۲۰ متغیر بوده و میانگین آن در ایستگاه‌های آستارا ۳۱۳/۹۲±۲۷۲/۳۲، انزلی ۲۹۴/۵۸±۳۵۳/۷۰ و چابکسر ۲۶۴/۳۳±۲۵۹/۶۴ و کل مناطق ۲۵۱/۰۵±۲۵۱/۹۳ اندازه‌گیری گردید. میانگین این شاخص در عمق ۰ تا ۵ متری ۲۴۷/۸۱±۲۵۸/۰۹، در عمق ۵ تا ۱۰ متری ۲۶۲/۵۶±۲۷۴/۱۴ و در عمق ۱۰ تا ۱۵ متری منطقه مطالعاتی ۲۸۷/۷۲±۳۵۶/۵۹ محاسبه گردید. همچنین میانگین این شاخص در نرها ۲۷۶/۶۳±۲۵۰/۲۷، ماده‌ها ۲۵۴/۷۴±۳۲۴/۸۸ (کوچک‌تر) تعیین گردید. میانگین شدت تغذیه در ماهیان با سن  $0^+$  ( $n=5$ ) معادل ۴۰۷/۷۷±۴۹۵/۲۶، در ماهیان  $1^+$  ( $n=263$ ) معادل ۳۰۰/۰۰±۲۷۱/۱۹، در ماهیان  $2^+$  ( $n=333$ ) معادل ۲۴۱/۳۱±۲۸۲/۸۶، در ماهیان  $3^+$  ( $n=220$ ) معادل ۲۴۹/۸۷±۲۸۳/۲۸ و در ماهیان  $4^+$  ( $n=82$ ) معادل ۲۶۳/۵۵±۴۲۵/۲۰ اندازه‌گیری شد. بیشترین میانگین شدت تغذیه در ماه اردیبهشت (۳۱۹/۵۷±۲۷۵/۹۲) و کمترین آن در ماه اسفند (۱۹۵/۱۴±۱۷۴/۰۴) بود، ولی بیش از ۹۰ درصد نمونه‌ها دارای شدت تغذیه بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ بودند (شکل ۳).

طول نسبی روده در ماهیان تغذیه کرده ۰/۳۸ تا ۱/۲۹ اندازه‌گیری شد. میانگین طول مطلق روده در سنین مختلف با افزایش سن ماهی افزایش دارد اما میانگین طول نسبی روده غالباً بین ۰/۷ تا ۰/۸ است (شکل ۲). آزمون آنالیز واریانس نشانگر عدم وجود تفاوت آماری معنی‌دار طول نسبی روده جمعیت برحسب سن ( $F=1/597$  و  $P>0/05$ )، بین دو جنس نر و ماده ( $F=0/637$  و  $P>0/05$ ) و بین میانگین این شاخص در ایستگاه‌های مطالعاتی می‌باشد ( $P<0/05$  و  $F=6/454$ ).  
 شدت تغذیه در ماهیان تغذیه کرده از ۴/۸۸ تا ۲۰/۱۸/۲۰ متغیر بوده و میانگین آن در ایستگاه‌های آستارا ۳۱۳/۹۲±۲۷۲/۳۲، انزلی ۲۹۴/۵۸±۳۵۳/۷۰ و چابکسر ۲۶۴/۳۳±۲۵۹/۶۴ و کل مناطق ۲۵۱/۰۵±۲۵۱/۹۳ اندازه‌گیری گردید. میانگین این شاخص در عمق ۰ تا ۵ متری ۲۴۷/۸۱±۲۵۸/۰۹، در عمق ۵ تا ۱۰ متری ۲۶۲/۵۶±۲۷۴/۱۴ و در عمق ۱۰ تا ۱۵ متری منطقه مطالعاتی ۲۸۷/۷۲±۳۵۶/۵۹ محاسبه گردید. همچنین میانگین این شاخص در نرها ۲۷۶/۶۳±۲۵۰/۲۷، ماده‌ها ۲۵۴/۷۴±۳۲۴/۸۸ (کوچک‌تر) تعیین گردید. میانگین شدت تغذیه در ماهیان با سن  $0^+$  ( $n=5$ ) معادل ۴۰۷/۷۷±۴۹۵/۲۶، در ماهیان  $1^+$  ( $n=263$ ) معادل ۳۰۰/۰۰±۲۷۱/۱۹، در ماهیان  $2^+$  ( $n=333$ ) معادل ۲۴۱/۳۱±۲۸۲/۸۶، در ماهیان  $3^+$  ( $n=220$ ) معادل ۲۴۹/۸۷±۲۸۳/۲۸ و در ماهیان  $4^+$  ( $n=82$ ) معادل ۲۶۳/۵۵±۴۲۵/۲۰ اندازه‌گیری شد. بیشترین میانگین شدت تغذیه در ماه اردیبهشت (۳۱۹/۵۷±۲۷۵/۹۲) و کمترین آن در ماه اسفند (۱۹۵/۱۴±۱۷۴/۰۴) بود، ولی بیش از ۹۰ درصد نمونه‌ها دارای شدت تغذیه بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ بودند (شکل ۳).

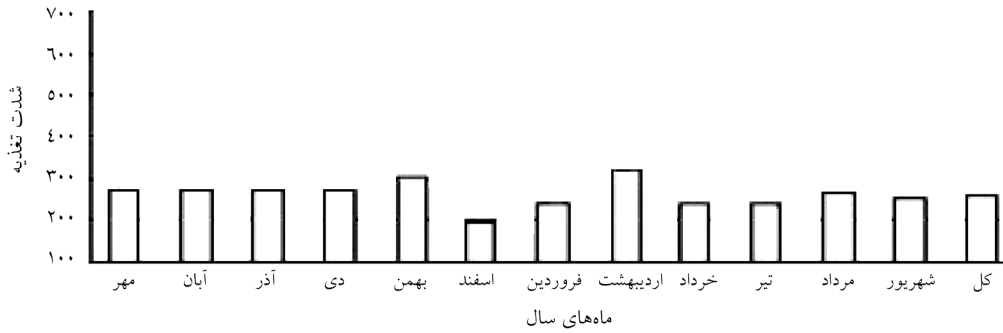


شکل ۲- میانگین طول نسبی روده در نرها و ماده‌های گاوماهی گرد در سنین مختلف

پرتار (Polychaeta)، خانواده‌های Nereidae (جنس) Nereis و Ampharetidae (جنس Hypania)، از شاخه نرم‌تنان (Mollusca)، رده‌های شکم‌پایان (Gasteropoda) با خانواده Pyrogonulidae و رده دوکفه‌ای‌ها (Bivalvia) با خانواده‌های Scrobiculariidae (جنس Abra)، Cardiidae (جنس‌های Cardium و Didacna) و Dreissenidae (جنس Dreissena)، از رده حشرات (Insecta)، راسته دوبالان (Diptera) با خانواده‌های Stratomidae و Chironomidae، از رده سخت‌پوستان (Crustacea)، راسته Cumaceae با خانواده Pterocumidae، راسته Mysidacea با خانواده Mysidae، راسته ناچورپایان (Amphipoda) با خانواده Gammaridae، راسته ده‌پایان (Decapoda) با خانواده Xanthidae، راسته Cirripedia با خانواده Balanidae، راسته Copepoda با خانواده Acartidae (جنس‌های Acartia و Harpacticoid) و راسته آنتن منشعب‌ها (Cladocera) از خانواده Polyphemidae (جنس Bosmina) و از رده ماهیان استخوانی (Actinopterygii) خانواده‌های گاوماهیان (Gobiidae) و کپورماهیان (Cyprinidae) در لوله گوارش گاوماهی گرد مشاهده گردید. از نظر سیستماتیک یک گونه از تک‌سلولی‌ها (تک‌یاخته‌ای‌ها) و ۲۰ گونه از سلسله پریاخته‌ها (متازوا) و از نظر گروه‌های اکولوژیک، سه گروه پلانکتونی (زئوپلانکتون‌ها)، کفزیان (زئوبنتوزها) و نکتون‌ها (ماهیان) و برخی نیز نظیر راسته دوکفه‌ای‌ها در هر دو حالت کفزی و پلانکتونی (Lamellibranchia) در لوله گوارش گاوماهی گرد دیده شد.

میانگین این شاخص در فصول پاییز برابر ۲۷۰/۹۰±۲۵۹/۰۹، زمستان معادل ۳۲۸/۲۹±۲۵۹/۵۸، بهار معادل ۲۷۰/۹۳±۲۵۸/۹۴ و تابستان برابر ۲۵۵/۹۳±۳۳۳/۸۱ تعیین شد. به علاوه میزان این شاخص در ماهیان با رسیدگی جنسی مرحله یک معادل ۲۴۷/۷۰±۳۳۳/۹۹، مرحله دو برابر ۲۷۹/۰۹±۳۱۳/۵۷، مرحله سه معادل ۲۴۳/۲۸±۲۷۶/۳۹، مرحله چهار معادل ۲۵۵/۵۲±۳۰۹/۴۰، مرحله پنج برابر ۲۵۴/۲۶±۲۰۳/۱۴، مرحله شش معادل ۲۵۰/۱۶±۲۴۷/۴۸ و در ماهیان مرحله هفتم برابر ۲۶۳/۰۰±۳۸۲/۷۲ بوده و در مجموع میانگین آن در ماهیان نابالغ (مراحل ۱ تا ۳) و نیز ماهیان در حال تخم‌ریزی یا تخم‌ریزی کرده (به ترتیب مراحل ۶ و ۷) بیش از ماهیان آماده یا رسیده (مراحل ۴ و ۵) بود. آزمون آنالیز واریانس حاکی از عدم تفاوت آماری معنی‌دار میانگین شدت تغذیه در نرها در سنین مختلف ( $P > 0.05$ ), در ماده‌ها در سنین مختلف ( $F=1/1717, P > 0.05$ ), بین نرها و ماده‌ها ( $F=1/950, P > 0.05$ ), در جمعیت در سنین مختلف ( $F=1/1614, P > 0.05$ ), بین شاخص شدت تغذیه در ایستگاه‌های مطالعاتی در اعماق مختلف ( $F=1/1710, P > 0.05$ ) و کل جمعیت در فصول مختلف ( $F=1/396, P > 0.05$ ) می‌باشد.

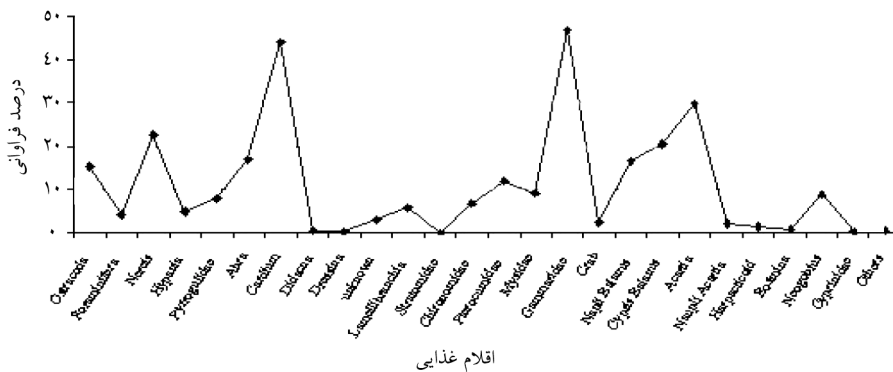
در طی یک‌سال بررسی معلوم گردید که گاوماهی گرد از ۲۱ نوع غذای مختلف از پروتوزوا تا ماهیان استخوانی عالی و از سه گروه پلانکتونی، نکتونی و کفزی تغذیه می‌نماید. از شاخه تک‌یاختگان (Protozoa)، راسته روزنداران (Foraminifera) و استراکودا (Ostracoda)، از شاخه کرم‌های حلقوی (Annelida) و رده کرم‌های



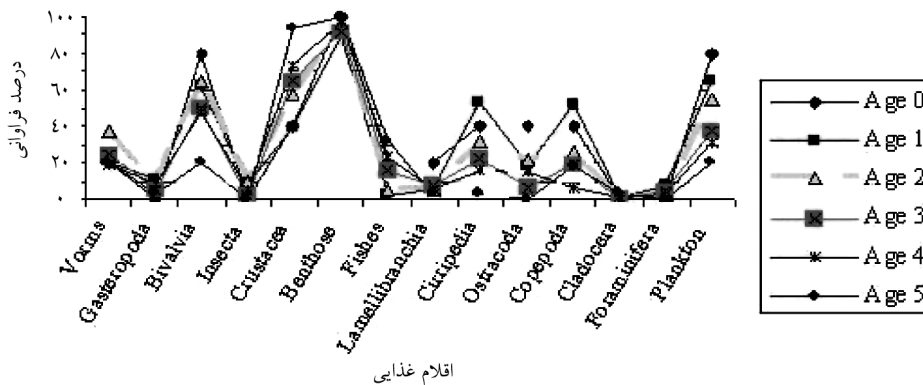
شکل ۳- شاخص شدت تغذیه در گاوماهی گرد طی ماه‌های نمونه برداری

در کمتر از ۱۰ (۹/۰۷ تا ۰/۰۱) درصد ماهیان تغذیه کرده مشاهده شدند (شکل ۴). بررسی اولویت غذایی بر اساس سن نیز نشان داد که حضور دوکفه‌ای‌ها با افزایش سن گاوماهی گرد کاهش یافته و برعکس حضور سخت‌پوستان کفزی و ماهیان طعمه با افزایش سن گاوماهی افزایش نشان می‌دهد. فیتوپلانکتون‌ها در لوله گوارش گاوماهی یافت نشد، ولی زئوپلانکتون‌ها با افزایش سن گاوماهی، حضور کمتری داشتند (شکل ۵).

بررسی اولویت غذایی گاوماهی گرد نشان داد که خانواده *Gammaridae* در ۶/۵۳ درصد، دوکفه‌ای *Cardium* در ۴۳/۹۷ درصد، کرم پرتار *Nereis* در ۲۲/۷۳ درصد، *Acartia* در ۲۹/۶۷ درصد، سیپریس *Balanus* در ۲۰/۷۰ درصد و ناپلی آن در ۱۶/۴۴ درصد، *Ostracoda* در ۱۵/۴۷ درصد، دوکفه‌ای *Abra* در ۱۶/۷۶ درصد و سخت‌پوست *Cumaceae* در ۱۱/۷۵ درصد ماهیان شکم‌پر یافت شده و سایر طعمه‌ها



شکل ۴- فراوانی کیفی یا اولویت غذایی در گاوماهی گرد در منطقه مورد مطالعه



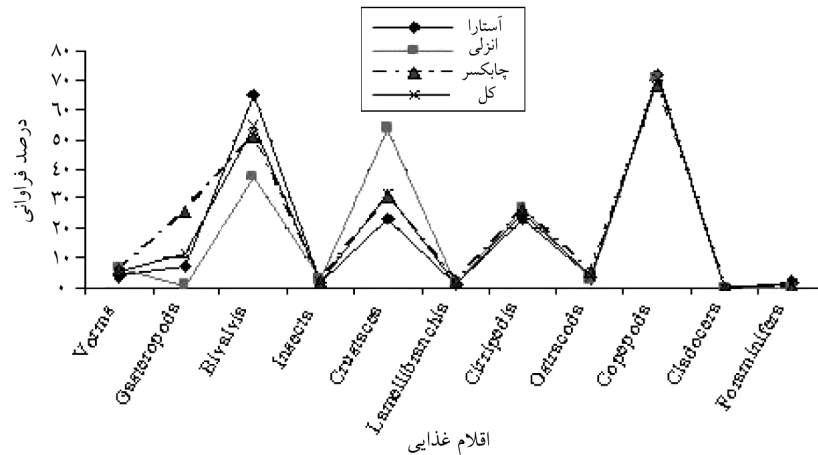
شکل ۵- فراوانی کیفی یا اولویت غذایی در گاوماهی گرد برحسب سنین مختلف

تعداد شکم‌پایان و دوکفه‌ای‌ها در لوله گوارش ماهی به‌طور بارزی بیش از مقدار مصرف آنها در اعماق ۵ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۱۵ متری بوده و مصرف کرم‌های پرتار و حشرات تفاوت خاصی نشان نداده، ولی مصرف سخت‌پوستان کفزی در اعماق ۵ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۱۵ بیش از مصرف آنها در عمق ۰ تا ۵ متری بوده است. مصرف از نکتون‌ها (ماهیان) و زئوپلانکتون‌ها در اعماق مختلف نیز شباهت‌های زیادی را در گروه‌های مختلف نشان داده است. در ایستگاه‌های مطالعاتی نیز کرم‌ها و حشرات و تقریباً تمامی زئوپلانکتون‌ها به‌طور مشابهی توسط این ماهی مصرف شده است، ولی مصرف از دوکفه‌ای‌ها و سخت‌پوستان کفزی در ایستگاه آستارا بیش از ایستگاه انزلی و ایستگاه چابکسر بوده و میزان مصرف شکم‌پایان در هر ۳ ایستگاه تفاوت بارزی را نشان داد (شکل ۶). در ماه‌های مختلف میزان مصرف از کفزیان مختلف به‌ویژه نرم‌تنان و گاماریده تغییراتی را دارا می‌باشد. عمده مصرف از نرم‌تنان (دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان) مربوط به ماه‌های مهر تا بهمن و خرداد تا شهریور صورت گرفته و در مجموع کمترین و بیشترین مصرف از نرم‌تنان توسط گاو ماهی گرد به ترتیب در ماه‌های اسفند و خرداد صورت گرفته است و کرم‌های پرتار در همه ماه‌ها به میزان ناچیزی مصرف شده است. همچنین سخت‌پوستان کفزی (نظیر گاماریده) نوسان نسبتاً زیادی را در طی ماه‌های مختلف نشان داده، هر چند که در ماه‌های اسفند تا اردیبهشت بیشترین مصرف را داشته‌اند. بیشترین مصرف اصلی از سیرپیدیا در ماه‌های دی، بهمن، تیر، مرداد و شهریور بوده است. کوپه‌پودا که بیشترین نقش را از نظر تعداد مصرف زئوپلانکتون در این ماهی دارا بوده، در ماه مهر بیشترین مقدار و در ماه بهمن کمترین مقدار آن در لوله گوارش گاو ماهی مشاهده گردید. از نظر فصلی نیز حشرات و تا حدی کرم‌های پرتار (به‌جز تابستان) تغییراتی را در فصول مختلف نداشته، مصرف از شکم‌پایان در فصول پاییز و تابستان بیشترین مقدار و مصرف از

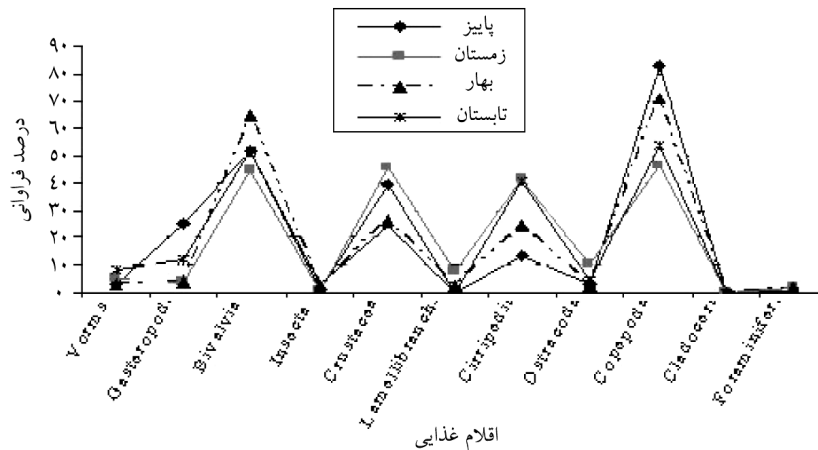
بررسی مقایسه‌ای اولویت غذایی براساس جنسیت ماهی نشان داد که تمام گروه‌های غذایی نوسان بسیار کمی را در لوله گوارش دو جنس دارند. اولویت غذایی با استثنای کم، در اعماق مختلف نیز تفاوتی نشان نداد. در ایستگاه‌های مطالعاتی نیز همپوشانی بالای حضور اقلام غذایی در لوله گوارش گاو ماهی مشاهده گردید. بررسی اولویت غذایی گاو ماهی بر اساس ماه نشان داد که کفزیان در ماه فروردین، کمترین مشاهدات (در ۷۷/۹۷ درصد نمونه‌ها) را داشته و در سایر ماه‌ها بیش از ۸۵ درصد بوده است. حضور زئوپلانکتون‌ها به‌جز در ماه اسفند (۱۵/۲۲ درصد) بین ۴۰ تا ۶۰ درصد و حضور نکتون‌ها به‌میزان اندک بوده، بنابراین می‌توان گفت که کفزیان نقش اصلی را در تغذیه گاو ماهی گرد بر عهده دارند. بررسی کمیت یا فراوانی اقلام غذایی در لوله گوارش گاو ماهی گرد نشان داد که در بین کفزیان مصرفی به ترتیب دوکفه‌ای *Cardium* با ۴۵/۷۹ درصد، سخت پوست گاماریده با ۲۴/۰۵ درصد و شکم‌پایان با ۱۰/۸۸ درصد و دوکفه‌ای *Abra* با ۵/۷۹ درصد به ترتیب رتبه‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده و استراکودا (۳/۴۴ درصد)، نرئیس (۳/۷۶ درصد) و کوماسه (۳/۶۵ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در بین نکتون‌ها نیز حدود ۹۲/۵۵ درصد را تنها گاو ماهیان جنس *Neogobius* تشکیل داده است. به تفکیک جنس نیز مشاهده می‌شود که نرم‌تنان دوکفه‌ای، حشرات و سخت‌پوستان کفزی از گروه کفزیان و کلادوسرا و فورامینی فرا از زئوپلانکتون‌ها مقادیر مشابهی را در دو جنس داشته و بقیه طعمه‌ها در دو جنس متفاوت می‌باشند. به‌طور کلی در هر دو جنس، دوکفه‌ای‌ها، سخت‌پوستان کفزی و شکم‌پایان به ترتیب بیشترین تعداد غذای کفزی و کوپه‌پودا و سیرپیدیا بیشترین تعداد غذای زئوپلانکتونی را تشکیل داده‌اند. بررسی اهمیت طعمه‌های مصرف شده توسط گاو ماهی گرد برحسب عمق نشان داد که در عمق ۰ تا ۵ متری

مختلف چندان متفاوت نبوده و بیشترین نوسان مربوط به کوپه پودا و سیریبیدیا می باشد، به طوری که به ترتیب کمینه و بیشینه مصرف کوپه پودا مربوط به زمستان و پاییز و سیریبیدیا مربوط به پاییز و زمستان می باشد (شکل ۷).

سخت پوستان کفزی در فصول زمستان و پاییز به بیشترین مقدار خود رسید (بین ۳۹ تا ۴۵ درصد)، ولی تغذیه از کفزیان دوکفه ای در فصول مختلف دارای نوسان بوده و در فصل بهار بیشترین مصرف را داشته است. مصرف از زئوپلانکتون هایی نظیر روزن داران و کلادوسرا، استراکودا و نوزاد دوکفه ای ها در فصول



شکل ۶- فراوانی کمی اقلام غذایی مصرفی گاوماهی گرد در ایستگاه های مطالعاتی



شکل ۷- فراوانی کمی اقلام غذایی مصرف شده توسط گاوماهی گرد در فصول مختلف سال

Miller, ۱۹۸۹؛ Nikoliskii, ۱۹۵۴؛ Nikoliskii (۱۹۶۳) اشاره شده است، مسئله کاهش تغذیه گاوماهیان جنس *Neogobius* به دلیل مراقبت های ویژه در فصل تخم ریزی (نزدیک بهار تا اوایل تابستان) می باشد. طبق نتایج بررسی کنونی، طول مطلق روده با افزایش سن در گاوماهی گرد افزایش

### بحث و نتیجه گیری

شاخص تهی بودن لوله گوارش گاوماهی گرد بررسی کنونی در فصول سرد کاهش و در فصول گرم افزایش نشان داد که عکس نظر منابع علمی معتبر (بیسواس، ۱۹۹۳؛ Zar، ۱۹۸۴) است. دلیل این امر همچنان که توسط منابع ماهی شناسی (سیهار، ۱۹۹۱؛



تغذیه به کمترین میزان در ماه اسفند در ماهیان مورد بررسی به احتمال زیاد به دلیل سرمای زمستانه و افزایش این شاخص در ماه اردیبهشت (بیشترین مقدار) به دلیل وجود شرایط مناسب تغذیه‌ای در گاوماهی می‌باشد کاهش شدید شاخص مربوطه در زمستان (فصل سرد) توسط محققین مختلفی (رحیم‌اف، ۱۹۹۱؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶؛ ماهی‌صفت، ۱۳۸۳) گزارش شده است. به علاوه با گرم شدن آب، فعالیت‌های تغذیه‌ای در اغلب ماهیان افزایش می‌یابد (بیسواس، ۱۹۹۳؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۷). رحیم‌اف (۱۹۹۱) این ماهی را گونه‌ای سخت‌پوست‌خوار دانسته و پیری (۱۳۷۹) نیز این ماهی را عمدتاً نرم‌تن‌خوار و در درجه بعد سخت‌پوست‌خوار دانسته است. غذاهای مصرفی گاوماهی گرد را در این بررسی طیف وسیعی از جانوران از پروتوزوا تا ماهیان استخوانی عالی تشکیل داده که نشانگر فرصت‌طلب بودن این ماهی از نظر اکولوژی تغذیه می‌باشد، چنین پدیده‌ای در گاوماهی گرد توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (Grabowski و Kostrzewa، ۲۰۰۳؛ Vesey و Long ford، ۱۹۸۵). طبق نظر رحیم‌اف (۱۹۹۱) تغذیه بچه‌ماهیان گاوماهی گرد عمدتاً بر روی سخت‌پوستان صورت گرفته ولی نمونه‌های بالغ آنها علاوه بر سخت‌پوستان از نرم‌تنان و حتی ماهیان تغذیه می‌نماید و به‌طور کلی در برخی مناطق که سخت‌پوستان کم هستند گاوماهی گرد از نرم‌تنان تغذیه می‌نماید. نتایج بررسی کنونی نشان می‌دهد که هیچ غذای اصلی در لوله گوارش گاوماهی گرد دیده نشده است. چنین پدیده‌ای در بسیاری از ماهیان کفزی‌خوار دیگر (عباسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ عباسی و صیادرحیم، ۱۳۸۶؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۷؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶) گزارش شده است. به علاوه رقابت‌های درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای نیز منجر به چنین پدیده‌ای یعنی وسیع شدن طیف غذایی می‌گردند (بیسواس، ۱۹۹۳). اقلام غذایی همچون گاماریده، آکارتیا و دوکفه‌ای کاردیوم که مورد مصرف

یافته ولی طول نسبی روده تفاوت چندانی را در سنین مختلف نشان نداد که این مسئله توسط محققین مختلف (بیسواس، ۱۹۹۳؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ عباسی و صیادرحیم، ۱۳۸۶؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۷؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶) گزارش شده است. از طرفی میزان طول نسبی روده بین دو جنس نر و ماده و نیز بین ایستگاه‌های مختلف تفاوتی را نشان نداد که امری طبیعی است و توسط پژوهشگران مختلفی (بیسواس، ۱۹۹۳؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ عباسی و صیادرحیم، ۱۳۸۶؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Nikoliskii، ۱۹۶۳) گزارش شده است. شاخص طول نسبی روده به دست آمده در گاوماهی گرد با توجه به نظر منابع (بیسواس، ۱۹۹۳) حاکی از رژیم غذایی گوشتخواری در این ماهی می‌باشد. میانگین شدت تغذیه در بررسی حاضر از ساحل آستارا تا ساحل چابکسر کاهش نشان داد که این امر می‌تواند در ارتباط با کاهش فراوانی و بیوماس اقلام غذایی مصرفی باشد. هم چنین میزان این شاخص با نزدیک شدن به ساحل کاسته شده که یکی از مهمترین دلایل آن، کاهش تغذیه ماهیان مولد در دوره تخم‌ریزی به دلیل مراقبت‌های تولید مثلی می‌باشد که این امر توسط منابع مختلف (Miller، ۱۹۸۹؛ Nikoliskii، ۱۹۵۴؛ Nikoliskii، ۱۹۶۳) گزارش شده و عدم تفاوت این شاخص در نر و ماده توسط محققین دیگر (رحیم‌اف، ۱۹۹۱؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶) نیز گزارش شده است. در ماهیان نابالغ (با جنسیت مشخص و نامشخص)، این میزان کاملاً بیش از ماهیان بالغ می‌باشد، دلیل این امر عدم مشارکت نابالغین در تخم‌ریزی و مهمتر از آن نیاز به انرژی بالاتر جهت رشد در این ماهیان می‌باشد. طبق نظر بیسواس (۱۹۹۳) اگر چه وزن مطلق غذای مصرفی با افزایش طول، وزن و یا سن افزایش می‌یابد، ولی وزن نسبی غذا (مانند شدت تغذیه) با افزایش اندازه کاهش می‌یابد. کاهش شاخص شدت

این ماهی قرار گرفته‌اند (بین ۱۰ تا ۱۵ درصد) جزء اقلام غذایی فرعی یا ثانویه می‌باشند که به احتمال زیاد مصرف آن در ارتباط با طیف غذایی و وفور آن در ایستگاه‌های مطالعاتی بوده است. سایر اقلام غذایی مورد مصرف این ماهی که در کمتر از ۱۰ درصد نمونه‌های دارای غذا مشاهده شده است، جزء غذای اتفاقی یا تصادفی بوده است. کمترین اولویت غذایی کفزیان مصرفی (فروردین) می‌تواند در ارتباط با دمای آب دریا و نیز تنوع ناچیز آنها در فصل سرد (زمستان) و اوائل بهار باشد، زیرا اغلب فعالیت‌های تولیدمثلی کفزیان دریای خزر مربوط به فصل بهار و تابستان بوده و نوزادان حاصله تا اوائل پاییز افزایش می‌یابند (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸). نوسان ناچیز اولویت غذایی طعمه‌های مختلف در نر و ماده نیز توسط منابع مختلف (عباسی و همکاران، ۱۳۸۷؛ Vesey و Long ford، ۱۹۸۵) گزارش شده است. طبق نتایج بررسی کنونی، دوکفه‌ای *Cardium* گاماریده (سخت‌پوستان)، شکم‌پایان و دوکفه‌ای *Abra* بیشترین فراوانی را در بین کفزیان مصرفی گاوماهی گرد بر عهده دارند که تا حد زیادی در ارتباط با اولویت غذایی آنها بوده و از طرف دیگر نشانگر عمدتاً نرم‌تن‌خواری در این گونه می‌باشد. با توجه به میانگین وزن اقلام مهم غذایی مصرفی (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸؛ پیروشکینا و ماکاروا، ۱۹۶۸) می‌توان گاوماهی گرد را عمدتاً نرم‌تن‌خوار نامید، در حالی که رحیم‌اف (۱۹۹۱) این گونه را جزء گاوماهیان سخت‌پوست‌خوار و پیری (۱۳۷۹) نیز این گونه را گونه نرم‌تن‌خوار-سخت‌پوست‌خوار دانسته است. طبق نظر رحیم‌اف (۱۹۹۱) در مناطقی که سخت‌پوستان کمتر هستند این ماهی و ماهیان سخت‌پوست‌خوار دیگر عمدتاً از نرم‌تنان تغذیه می‌نمایند و به‌طورکلی سن، منطقه و فصل بر روی تغذیه گاوماهیان مؤثرتر هستند (رحیم‌اف، ۱۹۹۱). منابع ماهی‌شناسی (کازانچف، ۱۹۸۱؛ Nikoliskii، ۱۹۵۴؛ Nikoliskii، ۱۹۶۳) بیان کرده‌اند که این ماهی از دوکفه‌ای‌ها، شکم‌پایان، کرم

پرتار و نیز ماهیان تغذیه می‌نماید. به‌علاوه رحیم‌اف (۱۹۹۱) و Nikoliskii (۱۹۶۳) معتقدند که اغلب گاوماهیان در سن بزرگسالی از بی‌مهرگان کفزی نظیر نرم‌تنان و سخت‌پوستان تغذیه می‌نمایند. طبق نظر Vesey و Long ford (۱۹۸۵)، در گاوماهی گرد نیز رژیم غذایی برحسب فصل و مهاجرت ماهی متفاوت بوده و اندازه طعمه نیز به تغذیه آن تأثیر می‌گذارد، به‌طوری‌که غذاهای چسبیده به کف از خرداد تا آبان کاهش یافته و برعکس غذاهای متحرک در این ماه‌ها افزایش می‌یابد. در این بررسی نیز با افزایش سن و اندازه ماهی تغذیه از سخت‌پوستان افزایش یافته است که این امر نشانگر احتمالاً تغذیه موفق‌تر ماهیان بزرگ‌تر بوده که با نتایج مطالعه پیری (۱۳۷۹) متفاوت است. رژیم غذایی ماهی‌خواری نیز در این ماهی نشان داد که گاوماهی گرد با افزایش طول از حالت تغذیه خنثی (کفزی‌خواری) به تغذیه شکارگرانه (ماهی‌خواری) نزدیک شده که مطابق با نتایج عباسی و همکاران (۱۳۸۸) می‌باشد. ژئوپلانکتون‌های مصرفی گاوماهی گرد با توجه به نوع زندگی این ماهی، در لایه‌های دور از کف قرار نداشته و به‌نظر می‌رسد به احتمال زیاد تراکم این ژئوپلانکتون‌های غالب در نزدیک کف منجر به تغذیه گاوماهی گرد به‌ویژه در اندازه‌های کوچکتر در اثر مشاهده این پلانکتون‌ها بوده باشد، ولی با توجه به وزن گروه‌های غذاهای مصرفی (پلانکتون‌های، کفزیان و ماهی‌ها) می‌توان گفت گاوماهی گرد عمدتاً (تقریباً منحصرأً) گونه‌ای کفزی‌خوار بوده و مصرف دوکفه‌ای‌ها، شکم‌پایان و اجزاء سخت غذایی دیگر نظیر گاماریده و هضم آنها در لوله گوارش این ماهی ارتباط زیادی با سازش‌های ساختاری و عملکردی مختلف نظیر شکل دهان، استخوان ماکزیلومانندیبولاری و قطعات حلقی و نیز آنزیم‌های ترشحی قوی در این ماهی بوده باشد که چنین پدیده‌ای در گاوماهی گرد توسط Bogachik (۱۹۶۷) گزارش شده است. همچنین ماهی‌خواری در نرها بیش از ماده‌ها مشاهده گردید که احتمالاً به‌دلیل

دیگر غذایی گاوماهی گرد گزارش نموده است. به نظر می‌رسد این تغییرات غذایی در ارتباط با بیولوژی و اکولوژی اقلام غذایی مهم (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸)، رفتار گاوماهی (مهاجرت تغذیه‌ای و تخم‌ریزی)، اندازه غذا و جایگاه زیست طعمه‌ها (لایه‌های آب، روی بستر، داخل بستر) باشد.

### تشکر و قدردانی

از ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد تالش آقای مهندس اکبر امیری‌ریگ و مدیر محترم پژوهشی آقای دکتر رضا طاعتی به جهت مساعدت‌های شایسته، صمیمانه قدردانی می‌گردد. همچنین از کارشناسان پژوهشگاه آبی‌پروری آب‌های داخلی کشور (بندر انزلی) آقایان جلیل سبک‌آرا، مصطفی صیادرحیم و هیئت... نوروزی و سرکار خانم مرضیه مکاری جهت مساعدت در بررسی‌های آزمایشگاهی سپاسگزاری می‌شود.

بزرگتر بودن جنه‌ها و داشتن سری بزرگتر و فکی قویتر دانست، این پدیده در گاوماهی خزری نیز در سواحل گیلان مشاهده شده است (عباسی و همکاران، ۱۳۸۸). تفاوت در فراوانی انواع غذاهای غالب در لوله گوارشی گاوماهی گرد بدلیل تفاوت در فراوانی آنها در این اعماق می‌باشد. گاوماهی گرد طبق نتایج کنونی با افزایش سن از نرم‌تن‌خوار به سخت‌پوست‌خوار تغییر وضعیت داده است که دلیل آن مشخص نگردید. نوسانات ماهانه مصرف اقلام غذایی غالب در لوله گوارشی گاوماهی گرد می‌تواند به دلیل نوسانات ماهانه فصلی این اقلام غذایی در منطقه مطالعاتی باشد و چنان‌که بیسواس (۱۹۹۳)، رحیم‌اف (۱۹۹۱) و Vesey و Long ford (۱۹۸۵) ذکر کرده‌اند، در همه ماهیان از جمله گاوماهی نوسانات فصلی غذایی دیده می‌شود. پیری (۱۳۷۹) نوسان ناچیز فصلی را در مورد برخی از اقلام غذایی مصرفی و نوسانات زیادی را در اقلام

### منابع

- بیرشتین. یا.آ.، وینوگراف، ل.گ.، کونداکف، ن.ن.، کون، م.س.، استاخوا، ت. و رومانوا، و.ن.ن. ۱۹۶۸. اطلس بی‌مهرگان دریای خزر. انتشارات مسکو. ترجمه، ل. دلیناد و ف. نظری. ۱۳۷۸. نشر 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.آ.، و ماکاروا، ل. ۱۹۶۸. جلبک‌های پلانکتونی دریای خزر. انتشارات علوم. لنینگراد. (به روسی) ۲۹۱ صفحه.
- پیری، ح. ۱۳۷۹. بررسی سیستماتیک، پراکنش و برخی از اختصاصات زیستی گاوماهیان سواحل جنوبی دریای خزر (آب‌های سواحل گیلان). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات. دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۱۹۹ صفحه.
- رحیم‌اف، د.ب.ا. ۱۹۹۱. گاوماهیان دریای خزر. چکیده مطالب تز دکتری. ترجمه: ی. عادل. ۱۳۷۷. انتشارات مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندرانزلی. ۴۲ صفحه.
- سیهار، ج. ۱۹۹۱. کتاب راهنمای رنگی ماهیان آب شیرین. ترجمه مهندس جواد دقیق‌روحو. چاپ اول. انتشارات موج سبز. صفحات ۱۶ و ۱۲۰.
- عباسی، ک.، سریناه، ع.، عبدالملکی، ش.، کیایی، ب.، خانی‌پور، ع.ا.، سبک‌آرا، ج.، مکاری، م.، بابایی، ه.، باقری، س.، ماهی‌صفت، ف. و سکری، م. ۱۳۸۸. بررسی پراکنش و زیست‌شناختی گاوماهی خزری *Neogobius caspius* (Eichwald, 1831) در سواحل استان گیلان. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۱۳۴ صفحه.
- عباسی، ک.، و صیادرحیم، م. ۱۳۸۶. بررسی ترکیب غذایی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سواحل جنوبی دریای خزر. دومین همایش سراسری علوم جانوری. دانشگاه گیلان. رشت. شهریور. صفحات ۳ و ۴.

- عباسی، ک.، صیادرحیم، م.، سرپناه، ع. و سبجانی، م. ۱۳۸۷. بررسی اولویت‌های غذایی سس ماهی سرگنده (*Barbus capito*) در سواحل استان‌های گیلان و مازندران. اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران. لاهیجان. ۱۷ تا ۱۹ اردیبهشت.
- عباسی، ک.، صیادرحیم، م. و عبدالملکی، ش. ۱۳۸۶. بررسی رژیم غذایی ماهی سیاه کولی (*Vimba vimba*) در سواحل ایرانی دریای خزر. دومین همایش بین‌المللی علوم زیستی ایران. دانشگاه آزاد شمال تهران. تهران. بهمن. ۲۵ صفحه.
- قلیچی، ا. ۱۳۷۷. بررسی سن و رشد، تغذیه و زادآوری گاوماهیان (*Gobiidae*) در سواحل شرقی میانکاله. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. گرگان. ۶۳ صفحه.
- کازانچف، آن، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه و تالیف: مهندس ابوالقاسم شریعتی، انتشارات نقش مهر. چاپ اول. ۱۳۸۳. ۲۰۵ صفحه.
- ماهی‌صفت، ف. ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) در ساحل انزلی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۶۸ صفحه.
- محمدمرادی، ع. ۱۳۷۵. پراکنش و خصوصیات مهم زیستی گاوماهی سرگنده (*Neogobius kessleri*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۶۲ صفحه.
- ووتن، ر. ۱۹۹۲. بوم‌شناسی ماهیان. ترجمه ع. استکی. ۱۳۸۳. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۴۴ صفحه.
- Al-Hussainy, A.H., 1949. On the functional morphology on the alimentary track of some fishes in relation to difference in their feeding habits. *Quart. J. Mier. Sci.* 9(2), 190-240.
- Bogachik, T.A., 1967. Morphological adaptation of the mylo-pharyngeal apparatus of gobies *Gobiidae*. *J. Voprosy Ukhtiologii (Problems of Ichthyology)* 7, 1(42), 108
- Edmondson, W.T., 1959. *Fresh Water Biology*. Newyork, London. John wiley and sons. Inc. Vol 3. 1248p.
- Euzen, O., 1978. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Kuwait Bull. Mars. Sci.* 9, 58-69.
- Kostrzewa, J. and Grabowski, M., 2003. Opportunistic feeding strategy as. A factor promoting the expansion of racer goby (*Neogobius gymnotrachelus* in the Vistula basin. *Lauterbornia* 48.
- Krovchinsky, N. and Smirnov, N., 1994. Introduction of Cladocera. *Universiti et gent.* 129p.
- Kutikowa, L.A., 1970. *Eurotatoria*. CCCP. Leningrad. 743p.
- Maosen, H., 1983. *Fresh Water Plankton Illustration*. Agriculture publishing house. 85p.
- Miller, P.J., 1989. The tokology of gobioid fishes. pp. 119-153. In *Fish reproduction, strategies and Tactics*. Ed. Potts, G.W. and Wootton, R.J. Academic press Limited. Third printing. Printed in Great Britain. 410p.
- Newell, G.E., 1977. *Marine plankton*. Hutchinson and Sons Co. London. 244 p.
- Nikoliskii, G.V., 1954. *Special Ichthyology Translated from Russian*. Published for thenational science foundation, Washington D.C. and the Smithsonian institution by the Israel program for scinentific translation Jerusalem 1961. pp. 253-255.
- Nikoliskii, G.V., 1963. *Ecology of fishes*. Moskova. Gorudarstvennoe izdatelstov, sovetkayanaaka. Translated to English in 1963. 538p.
- Pontin, R.M., 1978. *A Key to the Fresh Water Planktonic and Semiplanktonic Rotifera of the British Isles*. Titus Wilson and Son. Ltd. 178p.
- Ruttner-Kolisko, A., 1974. *Plankton Rotifers. Biology and Taxonomy*, Austrian Academy of Science. 147p.
- Shorygin, A.A., 1952. *Feeding and nutritional interrelations of fish in the Caspian Sea*. Pishchepromizdat. Moscow. 268p.
- Vesey, G., and Lang ford, T.E., 1985. Thebidity of the black goby *Gobius niger* L, in an England south-cost bay. *J. fish Bio.* 27, 417-426.
- Wootton, R.J., 1990. *Ecology of Teleost fishes*, chapman & Hall, USA, First edition. 404p.
- Zar, J.H., 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall International Incorporation, Englewood Cliffs, New Jersey. 620p.

**Studying diet of *Neogobius melanostomus* at south west coast of Caspian Sea (Guilan Province)**

**\*H. Abdollahpour Biria<sup>1</sup>, K. Abbasi<sup>2</sup> and A.N. Sarpanah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Islamic Azad University of Talesh, Guilan, <sup>2</sup>Inland Waters Aquaculture Research Center, Bandar Anzali, <sup>3</sup>Agriculture Education and Research Organization of Iran

**Abstract**

Round goby (*Neogobius melanostomus*), like other gobiid fishes in the Caspian Sea, is ecologically important because of its feeding on unavailable food items for other fish species, as a competitor for bentophagus fishes, as a main food source for predator fishes and birds, and bringing about an increase in the number of marine fish. There are few studies on Gobiidae in Iran. The present study has been carried out to fill the gap about the feeding of these species. Sampling was carried out from 3 stations including west (Astara coast), central (Anzali coast) and east (Chaboksar coast), all located in the southwest of the Caspian Sea (Iranian coasts). Three depth zones including 0–5 m, 5–10 m and 10–15 m were selected. Every month the fish were captured by special bed trawl and then were transferred to laboratory to identify the food items in their gut (stomach). The results showed that the empty index of alimentary tract (CV) increased with increasing the temperature but relative gut length showed no difference with changing the age, sex and station. There was no difference in Feed intensity index (IF) regarding the sexes but there were some differences based on station and depth of sampling. The present study showed that round goby is a carnivore of benthophagous and euryphagous species. 21 different animal groups in its alimentary canal or gut were observed which showed it preferred mollusks and benthic crustaceans. Food preferable index of this goby showed it did not have any main food at Iranian coast of the Caspian Sea.

**Keywords:** Guilan Province, Feeding habits, Caspian Sea, Round goby

\* Corresponding Author; Email: abdollahpour51@yahoo.com