

بررسی پراکنش و ترکیب طولی بچه ماهیان کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) در آب‌های ساحلی جنوب شرق دریای خزر و خلیج گرگان

- شاهین شهلاپور*: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، فرح آباد، صندوق پستی: ۹۶۱
- محمدعلی افرائی بندپی: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، فرح آباد، صندوق پستی: ۹۶۱
- مهناز ربانیا: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، صندوق پستی: ۱۴۹-۱۴۹۶۵

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۶

چکیده

در این مطالعه وضعیت پراکنش و گروه‌های طولی بچه ماهیان کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) در آب‌های ساحلی جنوب شرق دریای خزر و خلیج گرگان از تیرماه ۱۳۹۳ تا خرداد ماه ۱۳۹۴ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری با استفاده از تور پره با چشمه ۲ میلی‌متر در پنج ایستگاه انتخابی شامل دو ایستگاه در ساحل شرقی خزر و سه ایستگاه در ساحل شمالی خلیج گرگان انجام گردید. نمونه‌های صید شده در ایستگاه‌ها متعلق به کوچک‌ترین بچه ماهیان کفال در دامنه طولی ۱۳ الی ۹۰ میلی‌متر بودند. در فصل تابستان و در خلیج گرگان اغلب نمونه‌ها در دامنه طولی ۱۸ تا ۳۸ میلی‌متر قرار داشتند اما در ایستگاه‌های خزری بیش‌ترین فراوانی در طول‌های ۳۰ تا ۶۲ میلی‌متر ثبت گردید که دارای توزیع یکنواخت‌تری بود. کوچک‌ترین نمونه‌ها با حد کمینه طول (TL) ۱۳ میلی‌متر در فصل تابستان صید شدند. در پاییز و زمستان بچه ماهیان کفال در تمام ایستگاه‌ها حضور داشتند اما در زمستان تعداد نمونه‌های صید شده در خلیج گرگان کاهش چند برابری داشت. براساس نتایج حاصله بچه ماهیان کفال از جمعیت قابل توجهی در آب‌های نزدیک ساحل منطقه و به‌خصوص خلیج گرگان برخوردارند و این آب‌ها در واقع یک زیستگاه پرورشی برای آن‌ها محسوب می‌شوند. پدیدار شدن نسل جدید بچه ماهیان کفال پوزه باریک و آغاز چرخه زندگی آن‌ها در اواخر بهار رخ می‌دهد که دارای شباهت با محدوده غربی انتشار جغرافیایی این گونه واقع در زیستگاه‌های دریای مدیترانه می‌باشد.

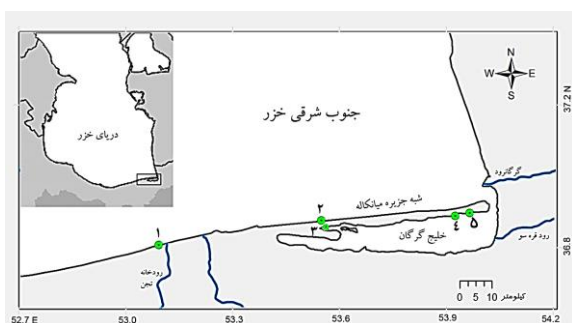
کلمات کلیدی: بچه ماهی، گروه‌های طولی، ساختار جمعیت، کفال پوزه باریک، دریای خزر، خلیج گرگان



مقدمه

مواد و روش‌ها

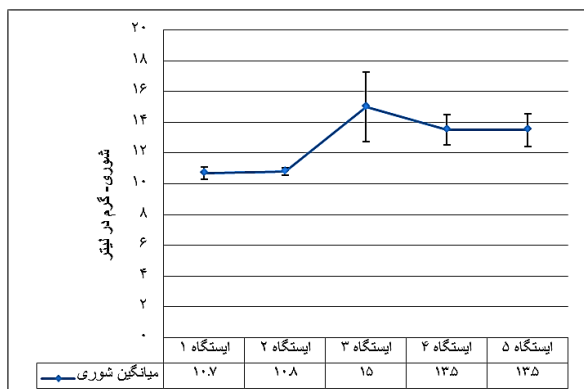
با توجه به این که اطلاعات کمی از وضعیت پراکنش و فراوانی بچه ماهیان کفال در آب‌های نزدیک ساحل وجود داشت، سعی گردید تا نمونه برداری علاوه بر دریای خزر از محیط تالابی خلیج گرگان نیز انجام شود تا بتوان اطلاعات بهتری از وضعیت پراکنش ماهیان جوان در منطقه به دست آورد (شکل ۱). بدین ترتیب ایستگاه اول (۱) در ساحل فرح آباد ساری به عنوان غربی ترین ایستگاه در نظر گرفته شد. ایستگاه دوم (۲) در ساحل شمالی شبه جزیره میانکاله انتخاب گردید که منطقه‌ای حفاظت شده محسوب می‌شود و بستر دارای شیب بسیار ملایم است (Firoozfar, ۲۰۱۲). ایستگاه سوم (۳) در ساحل جنوبی شبه جزیره کم عرض میانکاله و در غرب خلیج گرگان تعیین گردید به طوری که فاصله کمی (۲ کیلومتر) با ایستگاه ۲ داشت. ایستگاه‌های دیگر (۴ و ۵) در نیمه شرقی خلیج انتخاب شدند. این دو ایستگاه با شیب کم و بستری ماسه‌ای در اکثر مواقع هم چون دیگر نواحی خلیج دارای آبی آرام و فاقد امواج بودند. ایستگاه ۵ در مجاورت کانالی به نام خزینی قرار گرفته بود که قبلاً از یک سو به خلیج و از سوی دیگر به آب‌های خزر متصل می‌شد اما به علت تغییرات رسوب گذاری ارتباط آن با خزر قطع گردید و در نتیجه به شکل یک کانال بسته در این بخش از ساحل در آمد. عملیات نمونه برداری از ابتدای تابستان سال ۱۳۹۳ تا پایان بهار سال ۱۳۹۴ در هفت نوبت (اوایل، میانه و پایان تابستان، اواخر پاییز، نیمه زمستان، اوایل بهار و پایان بهار) صورت پذیرفت.



شکل ۱: نقشه محدوده مطالعاتی و موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری جنوب شرقی خزر و خلیج گرگان (۱۳۹۳-۹۴)

برای نمونه برداری، تور پره ساحلی به طول ۲۰ و ارتفاع ۲/۵ متر از نوع بدون گره با اندازه چشمه ۲ میلی‌متر مورد استفاده قرار گرفت. در هر ایستگاه دوبار تورکشی انجام شده و نمونه‌ها با استفاده از محلول فرمالین ۴ درصد تثبیت و پس از انتقال به آزمایشگاه ابتدا با استفاده از اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (نادری و عبدلی، ۱۳۸۳) شناسایی شده و سپس طول (Total Length; TL) هر نمونه با دقت

کفال پوزه باریک (Mugilidae: *Liza saliens*) گونه‌ای دریایی است که در اوایل قرن بیستم توسط محققین روسیه به دریای خزر معرفی شد و با شرایط اکولوژیک آن به خوبی سازش یافت (Fazli, ۲۰۱۱). جمعیت این ماهی بیش تر در بخش‌های جنوبی و میانی خزر انتشار دارد (Probatov و Tereshchenko, ۱۹۵۱؛ Dzarmatova و Plieva, ۲۰۱۲). کفال پوزه باریک در دریا و آب‌های دور از ساحل تخم‌ریزی می‌کند و بچه ماهیان تولید شده سپس به سمت نواحی نزدیک ساحل و تالاب‌های ساحلی مهاجرت کرده و این نواحی را به عنوان زیستگاه پرورشی انتخاب می‌کنند (Koutrakis, ۲۰۰۴؛ Cardona, ۲۰۰۶؛ Franco و همکاران, ۲۰۰۶؛ Verdriel-Cubedo و همکاران, ۲۰۰۷؛ Bartulovic, ۲۰۰۹؛ Mićković, ۲۰۱۰). در مطالعاتی که در دریای مرمره و خلیج‌های آن و نیز تنگه کاناکال بین دریای مرمره و دریای آگان صورت گرفته تعداد زیادی کفال ماهیان جوان در آب‌های نزدیک ساحل مشاهده شده‌اند (Keskin, ۲۰۰۷؛ Keskin, ۲۰۱۰؛ Altin, ۲۰۱۵). آب‌های نزدیک ساحل معمولاً محل امنی برای زندگی بچه ماهیان محسوب می‌شوند و فعالیت‌های تغذیه‌ای در آن‌جا صورت می‌گیرد. این نواحی به علت کم‌دورتهی که دارند در پنهان ماندن ماهیان جوان از دید شکارگران خود موثرند (Breitburg, ۱۹۸۸؛ Miner و Stein, ۱۹۹۶). با وجودی که تاکنون مطالعات متعددی بر روی کفال ماهیان منطقه انجام گردیده، اما اطلاعات در مورد مراحل جوانی که بخش مهمی از چرخه زندگی آن‌ها محسوب می‌شود به صورت محدود در بعضی منابع وجود داشته (Ghadirnejad و Ryland, ۱۹۹۶). آگاهی یافتن از وضعیت پراکنش ماهیان جوان این گونه دارای اهمیت شیلاتی نیز می‌باشد زیرا میزان صید کفال پوزه باریک در خزر جنوبی طی دو دهه اخیر کاهش زیادی یافته است (فضلی و همکاران, ۱۳۹۱). در تحقیق حاضر منطقه جنوب شرق خزر برای بررسی وضعیت پراکنش جمعیت‌های جوان کفال پوزه باریک و بررسی ساختار طولی آن‌ها در آب‌های نزدیک ساحل انتخاب گردید که شامل آب‌های ساحلی در محدوده فرح آباد ساری تا میانکاله و خلیج گرگان به عنوان یک تالاب وسیع ساحلی می‌شد. این خلیج تالاب وسیعی است که به واسطه خشکی ساحلی کم عرضی که به آن شبه جزیره میانکاله می‌گویند از دریای خزر جدا شده است. در خلیج که عمق متوسطی کم تر از دو متر دارد میزان و شدت امواج به وضوح کم تر از خزر می‌باشد. در این بررسی تغییرات حضور بچه ماهیان کفال و گروه‌های طولی آن‌ها هم در زیستگاه ساحلی خزر و هم در محیط تالابی خلیج وسیع گرگان مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۳: نمودار میانگین شوری ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی دوره نمونه‌برداری همراه با انحراف معیار آن در هر یک از ایستگاه‌ها

(ایستگاه‌های ۴ و ۵) تعلق داشت. از ابتدای تابستان روند افزایش جمعیت بچه‌ماهیان آغاز شده و در میانه تابستان در تمام ایستگاه‌ها شاهد افزایش قابل توجه نمونه‌ها بودیم به طوری که بیشترین تعداد بچه‌ماهیان کفال در ایستگاه‌های ۴ و ۵ خلیج گرگان به ترتیب با ۱۱۰۵ و ۱۳۴۵ نمونه صید شد (جدول ۱).

جدول ۱: تعداد نمونه‌های صید شده در ایستگاه‌ها

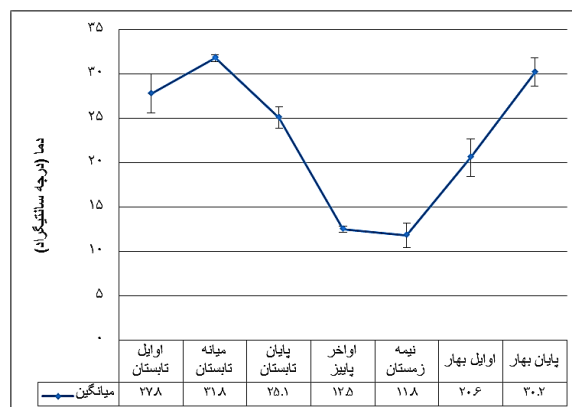
زمان نمونه‌برداری	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ۴	ایستگاه ۵
اوایل تابستان ۹۳	۵۹	۳	۳	۱۸۶	۳۶۸
میانه تابستان ۹۳	۱۳۴	۱۰۹	۶۴	۱۱۰۵	۱۳۴۶
پایان تابستان ۹۳	۷۹	۵۲	۱۵۷	۲۶۸	۱۳۷۰
اواخر پاییز ۹۳	۳۴	۶	۲۰۳	۸۶۲	۵۲۱
نیمه زمستان ۹۳	۴۹	۳۵۰	۳۹	۷۱	۲۹
اوایل بهار ۹۴	۱۹	۱۱	۱۴	۱۸۲	۴۴۳
انتهای بهار ۹۴	۴	۶۰	۱	۲۹	۲۳۵

تغییرات ترکیب طولی بچه‌ماهیان در ایستگاه‌ها و در فصل تابستان قابل توجه بود (شکل‌های ۴ و ۶). در نمونه‌برداری اوایل تابستان کوچک‌ترین نمونه‌ها با طول‌های کم‌تر از ۳۰ میلی‌متر در ایستگاه‌های خزر و ایستگاه‌های شرقی خلیج گرگان صید شدند که البته در ایستگاه‌های شرقی خلیج و به خصوص ایستگاه ۵ گروه طولی ۱۸-۲۲ میلی‌متر فراوانی غالب را تشکیل می‌داد. در نمونه‌برداری میانه تابستان (مرداد ماه) توزیع گسترده‌تری از گروه‌های طولی تا اندازه ۷۰ میلی‌متر مشاهده شد اما در ایستگاه‌های خلیج گرگان غالبیت با دامنه طول‌های ۱۸ الی ۲۶ میلی‌متر بود. در پایان تابستان توزیع نمونه‌ها نشان از افزایش تعداد آن‌ها در گروه‌های طولی بالاتر داشت. در این زمان گروه طولی ۳۰-۳۴ میلی‌متر واجد بیشترین فراوانی در ایستگاه ۵ خلیج

۰/۵ میلی‌متر اندازه‌گیری و ثبت گردید. نمودارهای گروه‌های طولی با استفاده از برنامه اکسل و در گروه‌های ۴ میلی‌متری تهیه شدند. دمای آب هر ایستگاه با استفاده از دماسنج شیشه‌ای و شوری آب با استفاده از دستگاه WTW مدل ۳۱۱۰ مورد سنجش قرار گرفت. جهت تعیین وضعیت شباهت بین ایستگاه‌ها و دوره‌های نمونه‌برداری از نظر پراکنش گروه‌های طولی در ایستگاه‌ها و زمان‌های نمونه‌برداری، از آنالیز شباهت ANOSIM (Analysis of SIMilarity) استفاده گردید تا بدین ترتیب شباهت در کل ماتریس بررسی شود. سپس با توجه به وجود اختلاف معنی‌دار بین ایستگاه‌ها از نظر گروه‌های طولی، آزمون (Non-Metric) NMDS (MultiDimensional Scaling) با به‌کارگیری بسته آماری vegan بررسی‌ها انجام شد.

نتایج

در ایستگاه‌های مطالعاتی بیشترین دمای آب در فصل تابستان (با میانگین ۳۱/۸ درجه سانتی‌گراد در ایستگاه‌ها) ثبت گردید (شکل ۲). با فرا رسیدن پاییز کاهش دمای آب شدت گرفته و در اواخر پاییز و زمستان به پایین‌ترین حد خود (میانگین ۱۱/۸ درجه سانتی‌گراد) رسید. شوری آب در ایستگاه‌های خزر در دوره نمونه‌برداری بین ۱۰/۲ تا ۱۱/۲ گرم در لیتر ثبت شد. در ایستگاه‌های خلیج گرگان شوری آب معمولاً بیش از ۱۳ گرم در لیتر بوده و در ایستگاه‌های شرقی حداکثر به ۱۵/۵ و در ایستگاه غربی (۳) حداکثر به ۱۸/۷ گرم در لیتر در نمونه‌برداری پایان بهار رسید (شکل ۳).



شکل ۲: نمودار تغییرات فصلی دما در ایستگاه‌های مطالعاتی که با استفاده از میانگین دماهای سنجش شده در ایستگاه‌ها در زمان‌های نمونه‌برداری رسم گردیده است (تابستان ۹۳ تا بهار ۹۴)

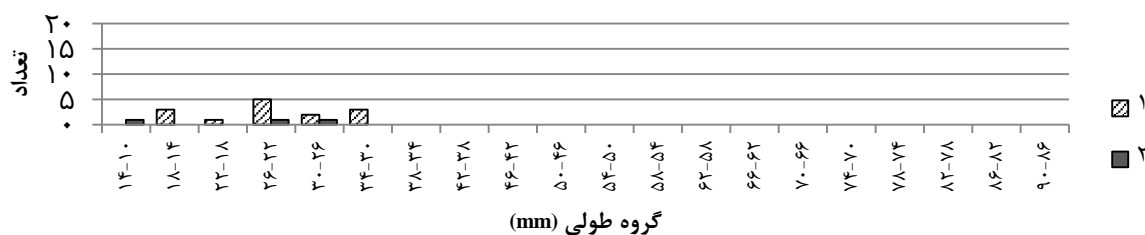
در اولین نمونه‌برداری بچه‌ماهیان کفال در تمام ایستگاه‌ها صید شدند اما بیشترین تعداد نمونه‌ها به ایستگاه‌های شرقی خلیج گرگان



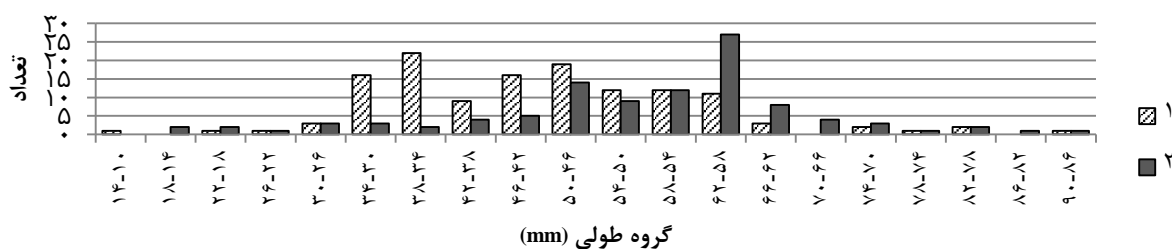
بود اگرچه افزایش جزئی را نشان می‌داد. در ایستگاه‌های خزری و به‌خصوص ایستگاه ۱ دامنه‌های طولی بزرگ‌تر یعنی ۴۲-۵۴ فراوانی بیش‌تری داشتند.

بود اما در ایستگاه ۴ ضمن کاهش تعداد نمونه‌ها نسبت به نمونه‌برداری قبل، غالبیت مشخصی در گروه‌های طولی مشاهده نمی‌شد. در ایستگاه ۳ تعداد نمونه‌ها هم‌چون قبل بسیار کم‌تر از ایستگاه‌های شرقی خلیج

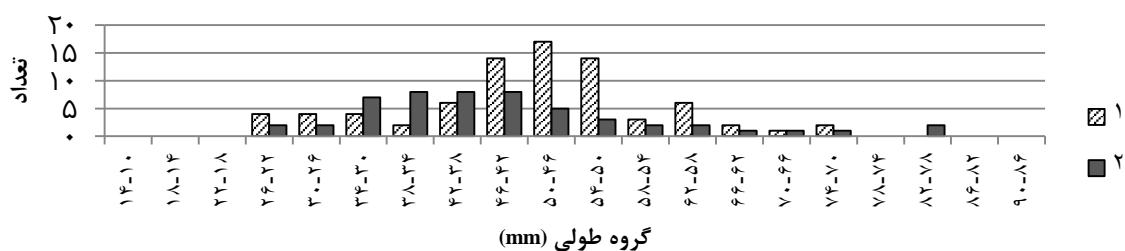
خزر - ابتدای تابستان ۹۳



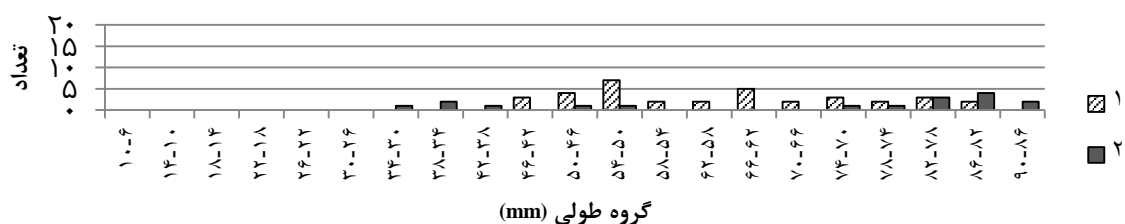
خزر - میانه تابستان ۹۳



خزر - پایان تابستان ۹۳



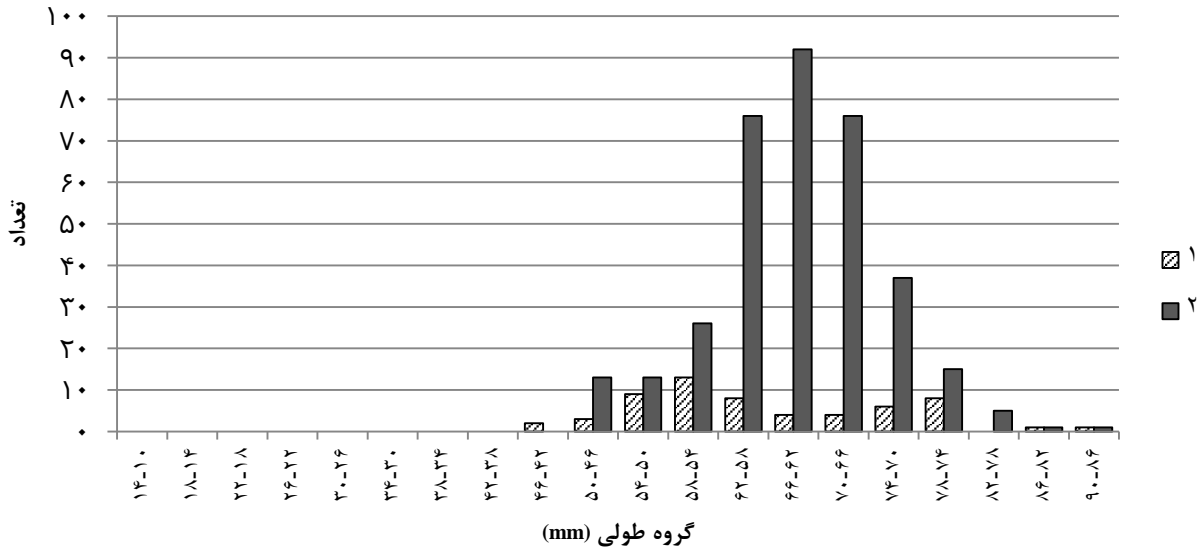
خزر - اواخر پاییز ۹۳



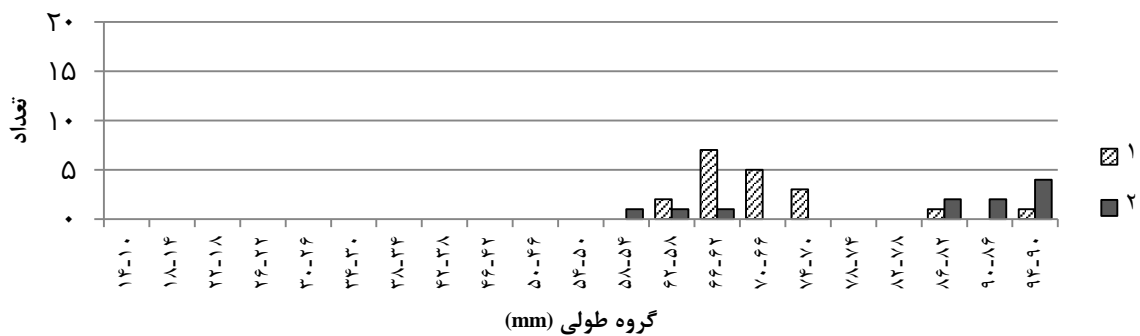
شکل ۴: نمودار گروه‌های طولی بچه ماهیان کفال (*Liza saliens*) در ایستگاه‌های خزری ۱ و ۲ (تابستان و پاییز ۹۳)



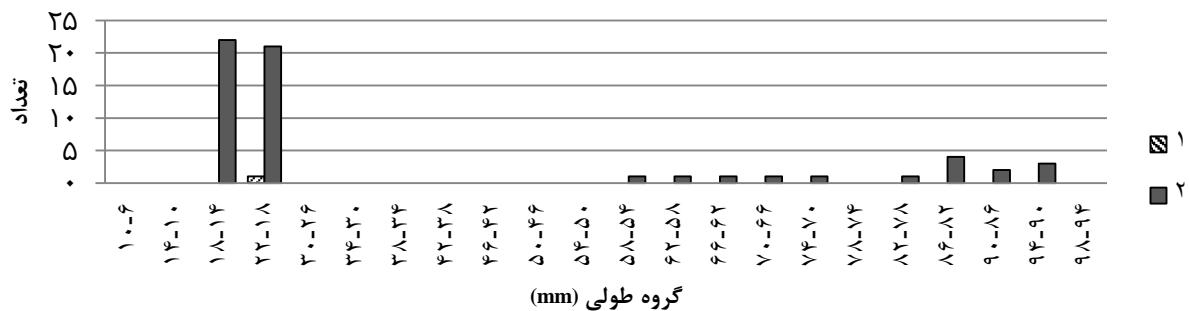
خزر - نیمه زمستان ۹۳



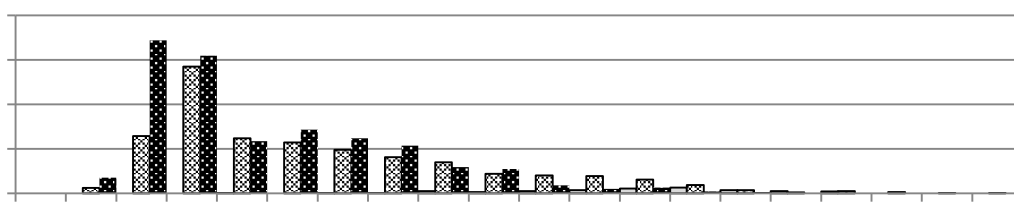
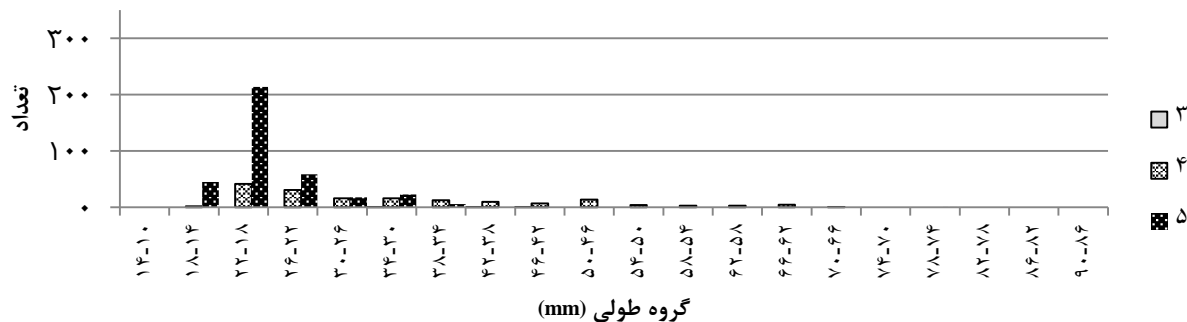
خزر - اوایل بهار ۹۴



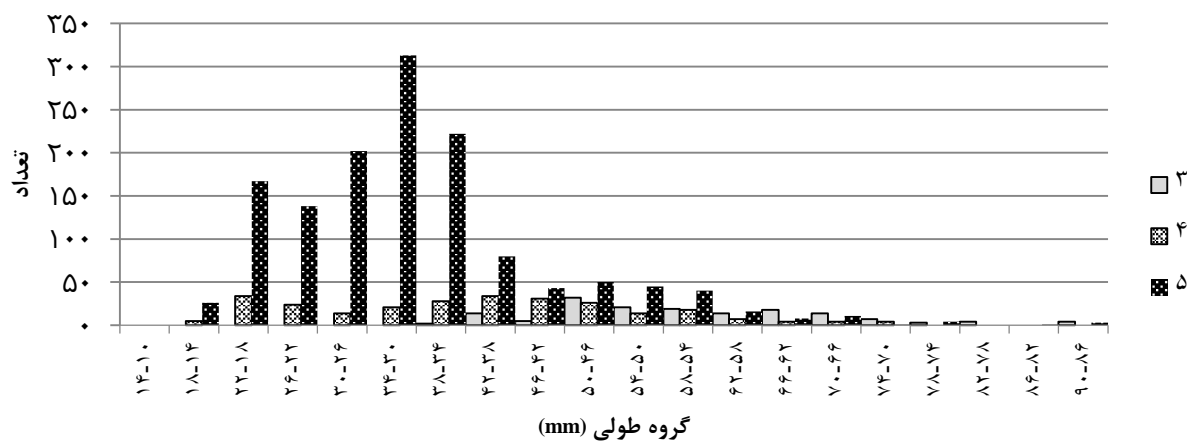
خزر - پایان بهار ۹۴

شکل ۵: نمودار گروه‌های طولی بچه ماهیان کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) در ایستگاه‌های خزری ۱ و ۲ (زمستان ۹۳ تا بهار ۹۴)

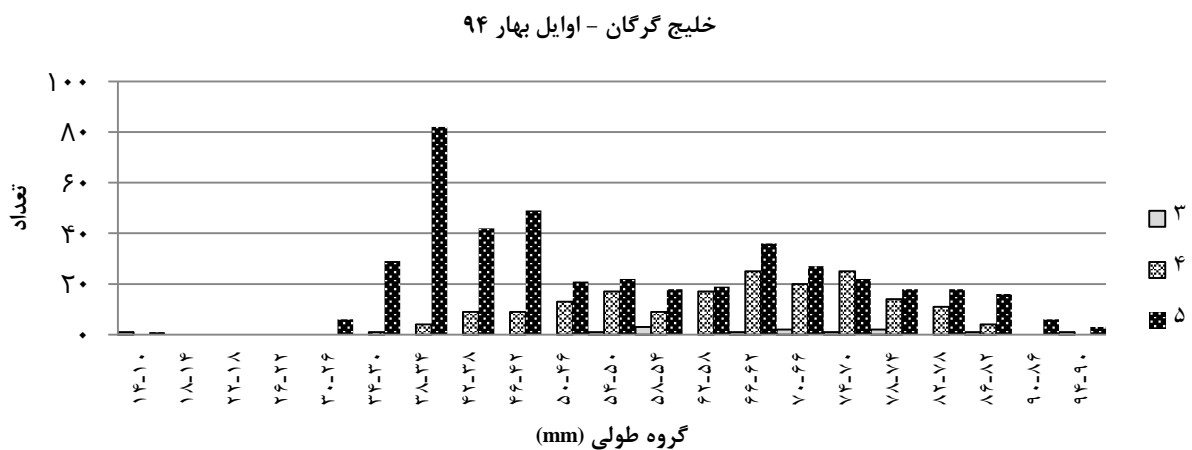
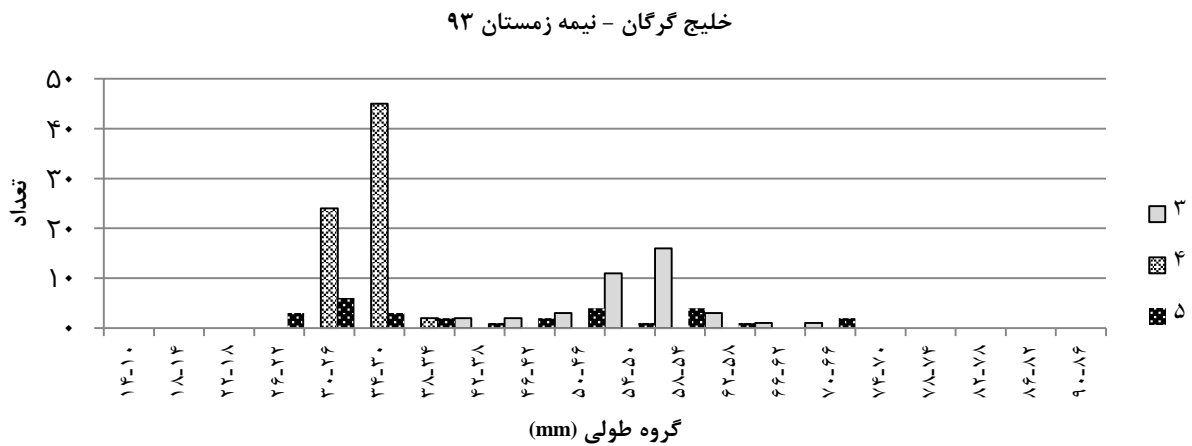
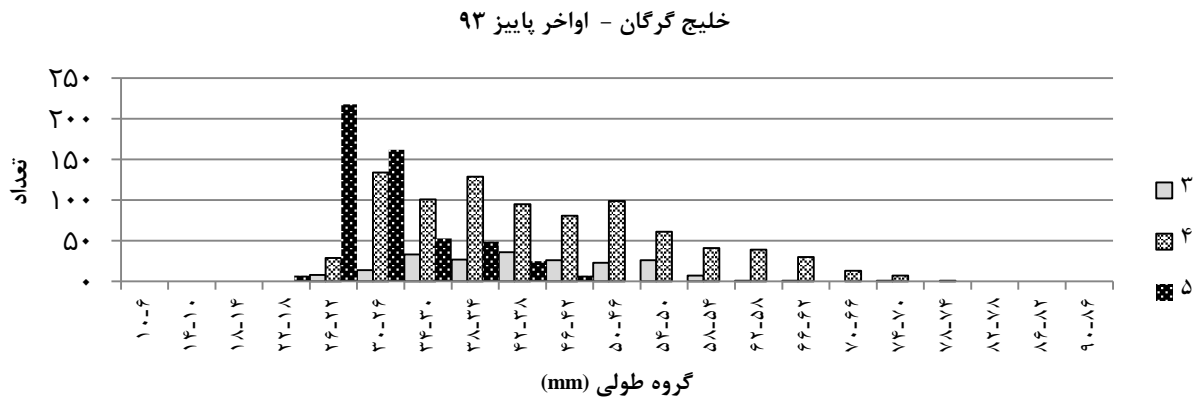
خلیج گرگان - ابتدای تابستان ۹۳



خلیج گرگان - پایان تابستان ۹۳



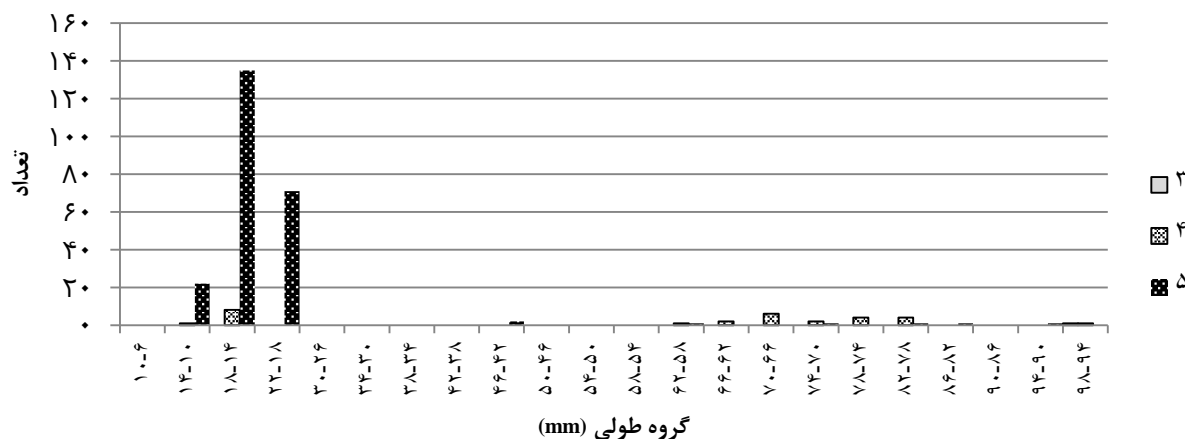
شکل ۶: نمودار گروه‌های طولی بچه ماهیان کفال (*Liza saliens*) در ایستگاه‌های خلیج گرگان (۳، ۴ و ۵) در تابستان ۹۳



شکل ۷: نمودار گروه‌های طولی بچه‌ماهیان کفال (*Liza saliens*) در ایستگاه‌های ۳، ۴ و ۵ خلیج گرگان (پاییز ۹۳ تا بهار ۹۴)



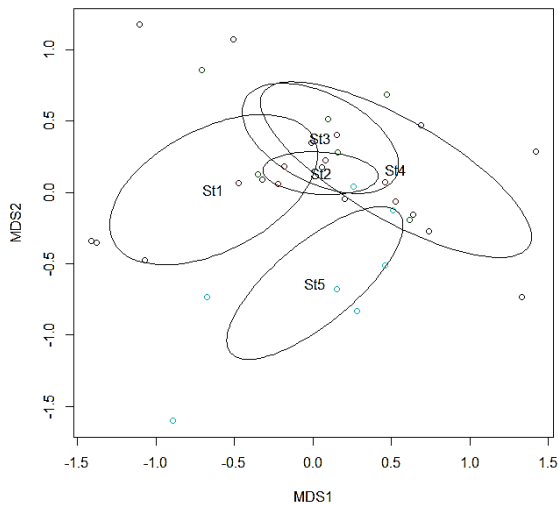
خلیج گرگان - پایان بهار ۹۴

شکل ۸: نمودار گروه‌های طولی بچه ماهیان کفال (*Liza saliens*) در ایستگاه‌های خلیج گرگان (پایان بهار)

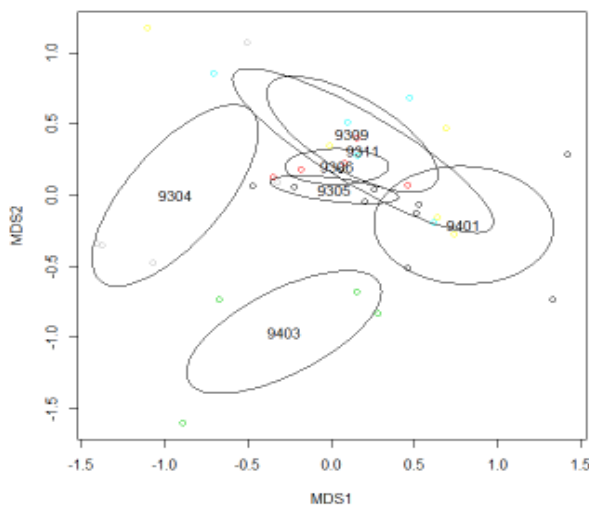
شکل ۹: نمودار نقشه تعداد نمونه‌های صید شده در ایستگاه‌های منطقه مطالعاتی طی دوره نمونه‌برداری (۹۴-۱۳۹۳)

کفال مشاهده شد که به‌وضوح غالبیت گروه طولی ۶۲-۶۶ میلی‌متر در آب‌های نزدیک ساحل این منطقه را نشان می‌داد. با فرا رسیدن فصل بهار یک نمونه‌برداری در اواخر فروردین انجام گردید که حاکی از کاهش زیاد نمونه‌ها در ایستگاه‌های خزر بود به‌طوری‌که طول‌های کم‌تر از ۵۰ میلی‌متر دیده نمی‌شدند اما در ایستگاه‌های شرقی خلیج گرگان شاهد افزایش نمونه‌ها در یک دامنه طولی گسترده تا ۹۰ میلی‌متر بودیم. آخرین نمونه‌برداری که در پایان بهار انجام شد نشان از پدیدار شدن گروه‌های طولی کوچک ۱۸-۲۲ میلی‌متر داشت (شکل‌های ۵ و ۸) در حالی‌که گروه‌های طولی بزرگ‌تر تقریباً آب‌های نزدیک ساحل را ترک کرده بودند. نمودار کل نمونه‌های صید شده در ایستگاه‌های منطقه مطالعاتی را می‌توان در شکل ۹ مشاهده نمود.

در نمونه‌برداری پاییزی تعداد نمونه‌ها در ایستگاه‌های خزری تا حدی کاهش داشت و گروه‌های طولی کم‌تر از ۳۰ میلی‌متر در نمونه برداری مشاهده نشدند (شکل ۵)، اما برعکس در ایستگاه ۴ و ۵ خلیج گرگان‌های کوچک‌تر از ۳۰ میلی‌متر هنوز از نسبت قابل توجهی برخوردار بودند (شکل ۶). در ایستگاه غربی خلیج یعنی ایستگاه ۳ نیز تعداد کمی نمونه‌های کفال گرفته شدند. در زمستان شاهد تغییرات قابل توجهی در تعداد و همچنین توزیع دامنه‌های طولی بودیم به‌طوری‌که در ایستگاه‌های شرقی خلیج تعداد بچه ماهیان کفال کاهش محسوسی یافته بود اما هنوز تعدادی نمونه‌های کوچک در دامنه ۲۶ الی ۳۴ میلی‌متر دیده می‌شد. در ایستگاه ۲ خزری برخلاف تمام نمونه‌برداری‌های قبل یک توزیع طولی بسیار متقارن و مشخص از تعداد زیادی بچه ماهیان



شکل ۱۱: نمودار دسته‌بندی ایستگاه‌های نمونه‌برداری (St1, St2, St3, St4, St5) بر اساس توزیع و حضور گروه‌های طولی

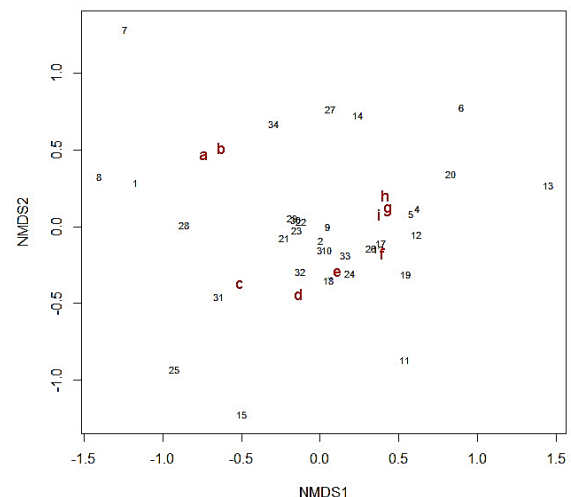


شکل ۱۲: نمودار دسته‌بندی زمان‌های نمونه‌برداری بر اساس توزیع و حضور گروه‌های طولی در دوره نمونه‌برداری ۹۳-۹۴ و در زمان‌های اوایل تابستان (۹۳۰۴)، میانه تابستان (۹۳۰۵)، پایان تابستان (۹۳۰۶)، اواخر پاییز (۹۳۰۹)، نیمه زمستان (۹۳۱۱)، اوایل بهار (۹۴۰۱) و پایان بهار (۹۴۰۳).

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که بچه‌ماهیان کفال پوزه باریک دارای انتشار گسترده‌ای در آب‌های نزدیک ساحل جنوب شرق خزر هستند و فراوانی آن‌ها به سمت شرق افزایش پیدا می‌کند. در ماهیان زمان آغاز فعالیت تولیدمثلی را معمولاً با بررسی شاخص گنادوسوماتیک و تغییرات آن می‌توان تعیین کرد اما بررسی توزیع

همانطور که مشخص است ایستگاه‌های شرقی خلیج با اختلاف قابل توجه نسبت به سایر ایستگاه‌ها محل حضور جمعیت قابل توجهی از بچه‌ماهیان کفال در این منطقه بوده‌اند. نتیجه آنالیز ANOSIM بر روی داده‌های طولی وجود عدم تشابه میان ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد ($R=0/12, P<0/05$). به عبارت دیگر ایستگاه‌ها دارای تفاوت معنی‌دار از نظر توزیع و حضور گروه‌های طولی بودند. در شکل‌های ۱۰ و ۱۱ که نتایج آزمون NMDS مشاهده می‌شود، سه گروه طولی I g h در سمت راست شکل ۱۰ و نزدیک به هم قرار گرفته و از گروه‌های طولی a و b واقع در سمت چپ شکل ۱۰ منفک بوده و این اختلاف موجب تمایز ایستگاه‌های ۱ و ۵ از سایر ایستگاه‌ها شده است. نتیجه آنالیز ANOSIM بر روی داده‌های طولی در زمان‌های نمونه‌برداری وجود عدم تشابه گروه‌های طولی در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری را نشان داد ($R=0/17, P<0/05$). همان‌طور که در شکل ۱۲ مشخص می‌باشد وضعیت گروه‌های طولی در نمونه‌برداری‌های اوایل تابستان ۹۳ و پایان بهار ۹۴ از دیگر زمان‌های نمونه‌برداری متمایز است.



شکل ۱۰: نمودار آزمون NMDS و پراکنش گروه‌های طولی در ایستگاه‌های نمونه‌برداری که در آن وضعیت دامنه‌های طولی a (۱۰-۱۸)، b (۱۸-۲۶)، c (۲۶-۳۴)، d (۳۴-۴۲)، e (۴۲-۵۰)، f (۵۰-۵۸)، g (۵۸-۶۶)، h (۶۶-۷۴) و i (۷۴-۸۲) مشخص شده است



شاهد غالبیت طول‌های بین ۶۰-۳۰ میلی‌متر در تمام ایستگاه‌ها هستیم اما در عین حال تفاوت‌هایی بین ایستگاه‌های خزر و خلیج گرگان دیده می‌شود به طوری که در خلیج گرگان غالبیت با گروه طولی ۳۴-۳۰ میلی‌متر است در حالی که در ایستگاه‌های خزری دامنه طولی ۵۴-۴۲ میلی‌متر از غالبیت برخوردار بوده‌اند. در ایستگاه‌های شرقی خلیج وجود بچه ماهیان در دامنه طولی ۳۴-۲۶ میلی‌متر در زمستان احتمالاً حاکی از آن می‌باشد که آخرین بچه ماهیان تولید شده طی فصل سرد با کاهش رشد مواجه شده و بخشی از نمونه‌های جوان مستقر در خلیج گرگان را تشکیل داده‌اند. نتیجه آنالیز آماری انجام شده nmds که در شکل‌های ۱۰ و ۱۱ آورده شده نشان‌دهنده تمایز ایستگاه‌های ۱ و ۵ از نظر فراوانی و توزیع گروه‌های طولی طی دوره نمونه‌برداری است. به نظر می‌رسد که در ایستگاه ۵ حضور بسیار زیاد نمونه‌های با دامنه طولی ۱۸-۱۰ و ۲۶-۱۸ عامل اصلی این تمایز بوده باشد. این ایستگاه در مجاورت کانالی به نام خزینی قرار دارد که قبلاً به دریای خزر متصل می‌شد اما با تغییرات رسوب‌گذاری مسدود گشت و یک فرورفتگی یا کانال مسدود ساحلی را ایجاد کرد که حاشیه‌های آن در دو طرف پوشیده از جلبک‌های آبی است. احتمالاً وجود غذای بیش‌تر و یا حفاظت بهتر برای کفال‌های جوان در این منطقه موجب جذب آن‌ها شده است. این نتیجه با مطالعه‌ای که Franco و همکاران (۲۰۰۶) در تالاب ساحلی وسیع و کم‌عمق ونیز ایتالیا (با عمق متوسط یک متر) انجام داده‌اند شباهت دارد. نتایج نمونه‌برداری آن‌ها نشان می‌داد که بچه ماهیان این گونه در کانال‌های مارش‌لند واقع در آن منطقه از فراوانی بیش‌تری برخوردار بوده‌اند.

در نمونه‌برداری نیمه زمستان تعداد بچه ماهیان کفال در ایستگاه ۲ به نحو قابل توجهی افزایش یافت و به چهار تا پنج برابر ایستگاه ۱ رسید. یافتن علل این وضع نیاز به بررسی بیش‌تر دارد اما احتمالاً افزایش فراوانی می‌تواند ناشی از حرکت کفال‌های جوان و ترک زیستگاه خلیج گرگان به سمت آب‌های ساحلی شرق خزر باشد زیرا در همین زمان تعداد نمونه‌ها در ایستگاه‌های خلیج گرگان (۴ و ۵) کاهش زیادی را نشان می‌داد. از سوی دیگر تمایل کفال ماهیان به حرکت گروهی و نزدیک شدن به یکدیگر در فصل زمستان ممکن است یکی دیگر از علل این افزایش فراوانی به حساب آید.

تمایز ایستگاه ۱ از دیگر ایستگاه‌ها که در شکل ۱۱ مشخص است می‌تواند نشان‌دهنده شرایط متفاوتی از توزیع و حضور گروه‌های طولی نسبت به ایستگاه‌های شرقی منطقه مطالعاتی باشد. آنالیزهای آماری هم‌چنین حاکی از آن است که نمونه‌برداری اواخر بهار و اوایل تابستان از دیگر زمان‌ها متمایزند (شکل ۱۱). این تمایز تا حد زیادی به علت کاهش و ناپدید شدن گروه‌های طولی بزرگ‌تر در این محدوده زمانی و از سوی دیگر پدیدار شدن نسل جدید بچه ماهیان

فراوانی بچه ماهیان در گروه‌های طولی یکی از روش‌هایی است که به طور گسترده برای مشخص کردن زمان و دوره تولیدمثل به کار می‌رود. در این رابطه می‌توان به تحقیق انجام شده توسط Koutrakis (۲۰۱۱) اشاره نمود. او با استفاده از زمان حضور و پدیدار شدن کوچک‌ترین بچه ماهیان به این نتیجه رسید که دوره تولیدمثل کفال پوزه باریک در منطقه شمال دریای آگان از ژوئن تا اکتبر (خرداد تا مهر ماه) است در خلیج گرگان، با نمونه‌گیری از ماهیان کفال پوزه باریک و بررسی وضعیت گنادها و شاخص گنادوسوماتیک ماهیان مولد، شروع فعالیت تولیدمثلی در آن منطقه را خرداد ماه مشخص نموده‌اند (Patimar, ۲۰۰۸). در تحقیق حاضر مشاهده کوچک‌ترین بچه ماهیان کفال در نمونه‌برداری اوایل تابستان با نتایج مطالعه پاتیمار و آغاز فعالیت تولیدمثلی در خرداد ماه مطابقت دارد. از سوی دیگر مشاهده بچه ماهیان کوچک‌تر از ۲۰ میلی‌متر در طی فصل تابستان موید استمرار فعالیت تولیدمثل کفال ماهیان در ماه‌های تابستان است اگرچه کاهش تعداد و سهم گروه طولی ۳۰ < در این زمان در واقع نشان می‌دهد که فعالیت تولیدمثلی در نیمه دوم تابستان کاهش پیدا کرده است.

روند افزایش فراوانی مراحل اولیه جوانی در فصل تابستان با نتایج مطالعات انجام شده در دریاهای مدیترانه و آدریاتیک یعنی محدوده‌های غربی انتشار جغرافیایی این گونه دارای تشابه است. در این رابطه می‌توان به تحقیق Bartulović و همکاران (۲۰۰۹) در مصب رودخانه Neretva در دریای آدریاتیک که بین کرواسی و ایتالیا قرار دارد اشاره نمود. در این منطقه نیز بچه ماهیان در ماه جولای (تیر) پدیدار شده و به بالاترین فراوانی خود در ماه اگوست (مرداد) رسیده و در ماه سپتامبر (شهریور) کاهش می‌یابند. الگوی تغییرات دمایی سالانه آب در مناطق مذکور نیز شباهت زیادی به منطقه مورد مطالعه اخیر داشت اگرچه شوری آن متفاوت بود و در منطقه مورد بررسی در دریای آدریاتیک در دامنه ۱۵ الی ۳۴/۷ گرم در لیتر قرار می‌گرفت که به هر حال نشان می‌دهد ماهی کفال به عنوان یک گونه شوری فرسا (Euryhaline) تطابق و سازگاری خوبی با آب‌های شور دارد درست همان‌طور که قادرند در آب‌های لب‌شور خلیج گرگان و خزر زیست کنند. در دیگر نواحی مدیترانه نیز، بیش‌ترین فراوانی بچه ماهیان کفال پوزه باریک در ماه‌های ژوئن و جولای (تیر و مرداد) به ثبت رسیده است (Viddy و Franc, ۱۹۹۲؛ Koutrakis و همکاران, ۲۰۰۰؛ Koutrakis و همکاران, ۲۰۰۴؛ Mickovic و همکاران ۲۰۱۰). نمودارهای گروه طولی نشان می‌دهند که کوچک‌ترین کفال‌ها در فصل تابستان از سهم قابل توجهی در ایستگاه‌های ۴ و ۵ برخوردار بوده‌اند، لذا به نظر می‌رسد که جمعیت مولد ماهیان کفال به طور عمده در بخش شرقی محدوده مطالعاتی قرار گرفته باشند. نکته قابل توجه دیگری که از ترکیب گروه‌های طولی در پایان تابستان می‌توان دریافت این است که در این زمان



۵. **Bartulović, V.; Matić-Skoko, S.; Lučić, D.; Conides, A.; Jasprica, N.; Joksimović, A.; Dulčić, J. and Glamuzina, B., 2009.** Recruitment and feeding of juvenile leaping grey mullet, *Liza saliens* (Risso, 1810) in the Neretva River estuary (south-eastern Adriatic, Croatia). *Acta Adriatica*. Vol. 50, pp: 91-103.
۶. **Breitbart, D.L., 1988.** Effects of turbidity on prey consumption by striped bass larvae. *Transactions of the American Fisheries Society*. Vol. 117, pp: 72-77.
۷. **Cardona, L.; Hereu, B. and Torras, X., 2008.** Juvenile bottlenecks and salinity shape grey mullet assemblages in Mediterranean estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Vol. 77, pp: 623-632.
۸. **Dzarmatova, Z.I. and Plieva, A.M., 2012.** The structure of spawning population and reproductive potential of mullet in the middle Caspian Sea. *The South of Russia: ecology, development*. Vol. 2, pp: 26-37 (In Russia).
۹. **Fazli, H., 2011.** Stock assessment of the bony fishes in Iranian coastal waters of the Caspian Sea (2007-2010) Iranian Fisheries Science Research Organization.
۱۰. **Firoozfar, A.; Bromhead, E.; Dykes, A.P. and Neshaei, M.A.L., 2012.** Southern Caspian Sea coasts, morphology, sediment characteristics, and sea level change. *Proceedings of the Annual International Conference on Soils, Sediments, Water & Energy*. Vol. 17, No. 12, pp: 123-150
۱۱. **Franco, A.; Franzoi, P.; Malavasi, S.; Riccato, F.; Torricelli, P. and Mainardi, D., 2006.** Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Vol. 66, pp: 67-83.
۱۲. **Ghadirnejad, H. and Ryland, J.S., 1996.** A study of food and feeding of grey mullets in southern of the Caspian Sea. *Gutshop*. Vol. 96, pp: 137-144.
۱۳. **Keskin, C., 2007.** Temporal variation of fish assemblages in different shallow-water habitats in Erdek Bay, Marmara Sea, Turkey. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*. Vol. 13, pp: 215-234
۱۴. **Keskin, C. and Gaygusuz, Ö., 2010.** Length weight relationships of fishes in shallow waters of Erdek Bay (Sea of Marmara, Turkey). *IUFS Journal of Biology*. Vol. 69, pp: 87-94.
۱۵. **Koutrakis, E.T., 2011.** Reproductive biology of two grey mullet species (Actinopterygii: Mugiliformes: Mugilidae) in a northern Aegean Sea estuarine system. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. Vol. 41, No. 1, pp: 37-46
۱۶. **Koutrakis, E.T.; Kallianiotis, A.A. and Tsikliras, A.C., 2004.** Temporal patterns of larval fish distribution and abundance in a coastal area of northern Greece. *Scientia Marina*. Vol. 68, pp: 585-595.
۱۷. **Koutrakis, E.T.; Kokkinakis, A.K.; Eleftheriadis, E.A. and Argyropoulou, M.D., 2000.** Seasonal changes in distribution and abundance of the fish fauna in the two

کفال با کوچکترین طولها در آبهای نزدیک ساحل است. به عبارت دیگر زمانهای فوق تحت تاثیر آغاز فعالیت‌های تولیدمثلی و مهاجرت بچه‌ماهیان تولید شده در سال قبل بوده‌اند.

تراکم قابل ملاحظه بچه‌ماهیان کفال در خلیج گرگان و به خصوص بخش شرقی خلیج و مقایسه آن با ایستگاه‌های خزر نشان می‌دهد که خلیج گرگان نقش مهمی به‌عنوان زیستگاه پرورشی این گونه ایفا می‌کند و گروه‌های طولی کوچک‌تر تجمع قابل ملاحظه‌ای در خلیج گرگان دارند. احتمالاً این تجمع قابل ملاحظه در زیستگاه خلیج ناشی از محیط آرام و وجود منابع غذایی کافی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق که بخشی از پروژه تحقیقاتی "بررسی پراکنش و تنوع مراحل لاروی و جوانی ماهیان در جنوب شرق خزر و سنجش میکروئوکلتوس و ناهنجاری‌های هسته‌ای در ماهیان جوان" محسوب می‌شود در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر اجرا گردید. در این زمینه لازم است از کلیه همکاران محترم به‌خصوص آقایان همتی، احمدنژاد، کیهان‌ثانی، پورمند، ابراهیمی و سرکار خانم واحدی جهت همکاری در انجام عملیات میدانی و نیز روسای سابق پژوهشکده آقایان دکتر پورغلام و دکتر پرافکنده بابت هماهنگی‌ها و مساعدت‌هایشان تقدیر و تشکر شود.

منابع

۱. فضلی، ح؛ دریانبرد، غ؛ عبدالملکی، ش. و بندانی، غ، ۱۳۹۱. ارزیابی وضعیت ذخایر کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) با استفاده از شاخص‌های صید بی‌رویه در سواحل جنوبی دریای خزر در سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰. نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان. جلد ۲، شماره ۱، صفحات ۵۵ تا ۶۸.
۲. نادری‌جلودار، م. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۱۲ صفحه.
۳. **Altin, A.; Ayyildiz, H.; Kale, S. and Alver, C., 2015.** Length-weight relationships of forty-nine fish species from shallow waters of Gökçeada Island, northern Aegean Sea, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. Vol. 39, pp: 971-975.
۴. **Bartulović, V.; Matić-Skoko, S.; Lučić, D.; Conides, A.; Jasprica, N.; Joksimović, A.; Dulčić, J. and Glamuzina, B., 2009.** Recruitment and feeding of juvenile leaping grey mullet, *Liza saliens* (Risso, 1810) in the Neretva River estuary (south-eastern Adriatic, Croatia). *Acta Adriatica*. Vol. 50, pp: 91-103.



- estuarine systems of Strymonikos Gulf (Macedonia, Greece). Belgian Journal of Zoology. Vol. 130, pp: 41-48.
۱۸. **Mičković, B.; Nikčević, M.; Hegediš, A.; Regner, S.; Gačić, Z. and Krpo-Četković, J., 2010.** Mullet fry (Mugilidae) in coastal waters of Montenegro, their spatial distribution and migration phenology. Archives of Biological Sciences. Vol. 62, pp: 107-114.
۱۹. **Miner, J.G. and Stein, R.A., 1996.** Detection of predators and habitat choice by small bluegills: effects of turbidity and alternative prey. Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 125, pp: 97-103.
۲۰. **Patimar, R., 2008.** Some biological aspects of the sharpnose mullet *Liza saliens* (Risso, 1810) in Gorgan Bay-Miankaleh Wildlife Refuge (the southeast Caspian Sea). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 8, pp: 225-232.
۲۱. **Probatov, S.N. and Tereshchenko, K.K., 1951.** The Caspian Sea mullets and its fisheries. Pishchepromizdat, Moscow. 115 p.
۲۲. **Verdiell-Cubedo, D.; Egea-Serrano, A.; Oliva-Paterna, F.J. and Torralva, M., 2007.** Biología trófica de los juveniles del género *Liza* (Pisces: Mugilidae) en la laguna costera del Mar Menor (SE Península Ibérica). Limnetica. Vol. 26, pp: 67-73.
۲۳. **Vidy, G. and Franc, J., 1992.** Saisons de présence à la côte des avelins de muges (mugilidae) en Tunisie. Cybium. Vol. 16, pp: 53-71.

