

## بررسی پراکنش و ترکیب گونه‌های ماهیان در منطقه شرق دریای خزر (گهرباران)

- **حسن فضلی\***: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- **غلامرضا دریانبرد**: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- **مهدی نادری**: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- **داود کر**: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- **علی اصغر جانباز**: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- **محمدعلی افرائی**: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۵

### چکیده

هدف از این مطالعه تعیین ترکیب گونه‌ای، پراکنش زمانی و مکانی ماهیان مختلف در سه روش مختلف صید سواحل جنوبی دریای خزر (منطقه گهرباران) طی آذر ۱۳۹۲ تا تیر ۱۳۹۳ می‌باشد. براساس نتایج به‌دست آمده در پره ریز چشمه ۱۷ گونه از انواع ماهیان صید شدند که بیش‌ترین تعداد ماهیان را دو گونه *Neogobius caspia* و *Atherina boyeri* به‌ترتیب ۳۹/۷۳ و ۲۸/۶۱ درصد از کل صید را به خود اختصاص دادند. در دام گوشگیر ۱۴ گونه صید شده و دو گونه *Clupeonella cultriventris* و *Alosa braschnikowi*، به‌ترتیب ۲۸/۱۲ و ۲۷/۷۳ درصد و در پره های صیادی نیز فقط ۶ گونه صید شده و گونه‌های *Rutilus kutum* و *Liza aurata* به‌ترتیب ۷۳/۰۵ و ۲۴/۶۷ درصد از کل صید را به خود اختصاص دادند. بین میانگین شاخص‌های تنوع شانون - وینر، غنای گونه‌ای و شاخص یکنواختی در روش‌های مختلف صید اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $P < ۰/۰۵$ ). میانگین شاخص‌های تنوع شانون - وینر و غنای گونه‌ای در روش پره صیادی کم‌تر از صید پره ریز چشمه و دام گوشگیر بود و میانگین شاخص یکنواختی پره ریز چشمه کم‌تر از دو روش دیگر محاسبه شد. براساس این نتایج تنوع گونه‌ای در منطقه حساس گهرباران که در نزدیکی نیروگاه نکا و بندر امیرآباد واقع شده کم‌تر از تنوع گونه‌ای کل منطقه شرقی در سواحل ایران در دریای خزر می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** ترکیب گونه‌ای، پره ساحلی، دام گوشگیر، دریای خزر



## مقدمه

## مواد و روش‌ها

بر اساس آخرین مطالعات انجام شده فون ماهیان حوضه آبریز دریای خزر ۱۲۶ گونه می‌باشد (CEP, ۱۹۹۸). همچنین در سواحل ایرانی دریای خزر تاکنون ۵۳ جنس و ۷۹ گونه که متعلق به ۱۸ خانواده و ۱۰ راسته از ماهیان بومی و غیربومی شناسایی و گزارش شده است. خانواده کپور ماهیان و گاو ماهیان به لحاظ تعداد جنس و گونه متنوع‌ترین خانواده‌ها می‌باشند (نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳). بر اساس مطالعات انجام شده از میان ماهیان شناسایی شده اغلب ساکن آب شیرین (رودخانه‌ها و تالاب‌ها) می‌باشند و حدود ۲۳ درصد از آن‌ها را ماهیان مهاجر از دریا به رودخانه تشکیل می‌دهند. ۴۴ درصد از گونه‌های ماهیان این منطقه قابلیت بهره‌برداری اقتصادی دارند. ۲۴ درصد از گونه‌های ماهیان این منطقه، انحصاری دریای خزر بوده و در سایر نقاط دنیا وجود ندارند. این گونه‌ها به لحاظ حفاظتی دارای ارزش ویژه‌ای بوده، ضمن آن‌که از خصوصیات ویژه این اکوسیستم منحصر به فرد بودن آن‌ها می‌باشد که می‌بایست نسبت به حفاظت از آن‌ها تمهیدات خاصی صورت گیرد (نادری جلودار، ۱۳۹۲). دریای خزر به خاطر وجود گونه‌هایی از قبیل ماهیان خاویاری و ماهیان استخوانی دارای ارزش اکولوژیک بسیاری می‌باشد. علی‌رغم تنوع زیستی منحصر به فرد دریای خزر، به دلیل فشار روزافزون چالش‌های زیست محیطی، به تدریج گونه‌های با ارزش آبی با کاهش جمعیت روبرو شده و شماری از آن‌ها نیز در معرض انقراض قرار گرفته است (Kiabi و همکاران، ۱۹۹۹). در سواحل ایران، ذخایر ماهیان دریای خزر به سه گروه ماهیان خاویاری، استخوانی و کیلکا تقسیم شده و به ترتیب با استفاده از دام گوشگیر، تور پره ساحلی و تور قیفی صید می‌شوند. ماهیان استخوانی شامل کپور ماهیان (ماهی سفید، کپور، کلمه و ...)، کفال ماهیان، سوف و ... می‌باشند. ماهی سفید و کفال ماهیان به تنهایی حدود ۹۰ درصد صید ماهیان استخوانی را تشکیل می‌دهند (فضلی، ۱۳۹۵).

در مطالعات گذشته بر روی پراکنش ماهیان سواحل ایرانی دریای خزر با استفاده روش‌های صید با تور ترال کف (فضلی و همکاران، ۱۳۹۱a، ۱۳۹۱b و ۱۳۹۳) و تور پره صیادی (دریانبرد و همکاران، ۱۳۹۴) مطالعاتی صورت گرفته است. این مطالعه در یک منطقه ویژه یعنی در سواحل گهرباران در نزدیکی نیروگاه نگاه صورت گرفته است. هدف از این مطالعه تعیین ترکیب گونه‌ای ماهیان در منطقه گهرباران با استفاده از روش‌های صید دام گوشگیر، پره ریز چشمه و پره صیادی و پراکنش زمانی و مکانی ماهیان در منطقه مهم گهرباران می‌باشد.

در این تحقیق، نمونه‌برداری در سواحل شرقی استان مازندران در دریای خزر در منطقه حساس گهرباران صورت گرفت (شکل ۱). نمونه‌برداری به‌طور ماهانه و طی ماه‌های آذر ۱۳۹۲ الی تیر ۱۳۹۳ انجام شد. برای صید ماهیان از تور پره ریز چشمه با مشخصات: طول ۱۰۰ متر، ارتفاع ۵ متر و اندازه چشمه از گره تا گره مجاور ۸ میلی‌متر استفاده شد. در هر بار نمونه‌برداری پره‌کشی با سه تکرار در محدوده ایستگاه در منطقه ساحلی عمق کم‌تر ۳ متر انجام شد. تقریباً به‌طور هم‌زمان جهت بررسی وضعیت پراکنش ماهیان در اعماق بین ۵، ۷ و ۱۰ متر از دام گوشگیر منوفلامنت با مشخصات زیر استفاده شد:

هر رشته دام شامل ۶ قطعه دام با طول پشت زده ۳۰ متر و ارتفاع ۴ متر که به‌طور سری به‌ترتیب با اندازه چشمه از گره تا گره مجاور ۲۲، ۲۶، ۳۳، ۴۰، ۴۵ و ۵۶ میلی‌متر استفاده شد. در هر بار دام‌گذاری از سه سری دام در سه نقطه به‌کار برده شد. دام‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دریای مستقر بودند. همچنین هم‌زمان با فصل صید تجاری ماهیان استخوانی (معمولاً از دهه سوم مهر ماه شروع شده و تا دهه دوم فروردین ماه سال بعد ادامه دارد) (فضلی، ۱۳۹۵)، هم‌زمان با نمونه‌برداری‌های پره ریز چشمه و دام گوشگیر، ترکیب گونه‌ای ماهیان صید شده در دو پره نودرآباد و جهان نما (شکل ۱) نیز تعیین شد. تور پره ساحلی به‌طول تقریبی ۱۲۰۰ متر و اندازه چشمه ۳۰ تا ۳۳ میلی‌متر در قسمت کیسه تور بوده و معمولاً در منطقه ساحلی اعماق کم‌تر ۱۰ متر صورت می‌گیرد (فضلی، ۱۳۹۵). در مطالعات اکولوژیک شاخص تنوع شانون-وینر به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شود. این شاخص بطور خطی با لگاریتم تعداد گونه‌ها رابطه مستقیم دارد. برای محاسبه شاخص تنوع شانون-وینر ( $H'$ ) از فرمول زیر استفاده شد (Pielou, ۱۹۷۴):

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log P_i$$

که در آن  $P_i$  فراوانی نسبی گونه  $i$  ام و تعداد گونه می‌باشد.

برای محاسبه غنای گونه‌ای ( $R_1$ ) از شاخص مارگالوف استفاده

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln(N)} \quad \text{شد (Ludwig و Reynolds, ۱۹۸۸):}$$

که در این معادله  $S$  تعداد کل گونه موجود در هر واحد نمونه‌گیری و  $N$  تعداد نمونه‌های مشاهده شده می‌باشد. برای محاسبه شاخص یکنواختی ( $J'$ ) از فرمول زیر استفاده شد (Ludwig و Reynolds, ۱۹۸۸):

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

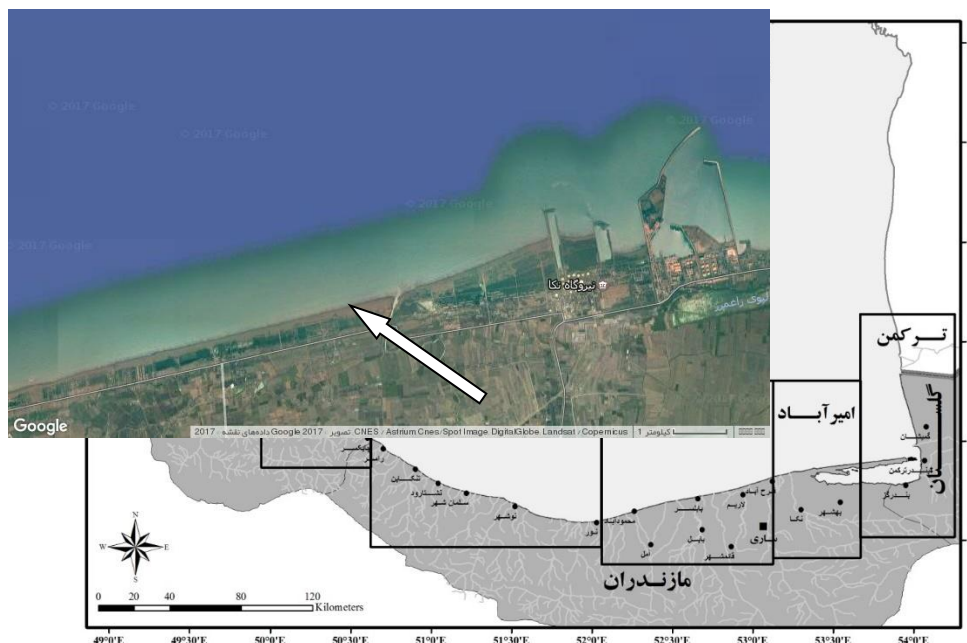
برای تعیین شاخص غالبیت ( $\lambda$ ) از شاخص سیمپسون که یکی از شاخص‌های معتبر برای بررسی وضعیت گونه‌های شاخص می‌باشد

$$\lambda = \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad \text{استفاده شد (Reynolds و Ludwig, ۱۹۸۸):}$$



(ANOVA) و آزمون مقایسه میانگین دانکن استفاده شد (Zar) (۲۰۱۰). برای تجزیه و تحلیل‌های فوق از نرم‌افزار SPSS ver ۱۸ استفاده شد.

برای انجام تجزیه و تحلیل‌های فوق از نرم‌افزار PAST ۳٫۰۲ استفاده شد (Hammer و همکاران، ۲۰۰۱). برای مقایسه این داده‌ها و شاخص‌های مختلف تنوع در گروه‌های مختلف از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه، ساحل گهرباران واقع در سواحل شرقی دریای خزر

## نتایج

### تعداد گونه‌های صید شده در پره ریز چشمه: براساس

نتایج به‌دست آمده طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۲، ۱۷ گونه شامل: *Alosa braschnikowi*, *A. caspia*, *Atherina boyeri*, *Carassius auratus*, *Alburnus chalcoides*, *Clupeonella cultriventris*, *Gasterosteus aculeatus*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Neogobius caspia*, *N. flaviatilis*, *N. gorlap*, *N. melanostomus*, *Neogobius sp.*, *Rutilus kutum*, *Syngnathus abaster*, *Vimba persa* صید شدند که بیش‌ترین فراوانی نسبی ماهیان را دو گونه *N. caspia* و *A. boyeri* به‌ترتیب ۳۹/۷۳ و ۲۸/۶۱ درصد از کل صید را به‌خود اختصاص دادند (شکل ۲)، شدند. نمونه‌های بررسی شده در ماه‌های مختلف نیز نشان داد که ترکیب گونه‌ای (تعداد گونه‌ها و فراوانی نسبی گونه‌ها) در ماه‌های مختلف تفاوت فاحشی داشتند. در آذر ماه ۱۲ گونه و گونه‌های *A. boyeri* و *N. caspia* با فراوانی نسبی به‌ترتیب ۸۸/۴ و ۳/۴ درصد، در دی ماه ۷ گونه و گونه‌های *A. boyeri* و *L. saliens* با فراوانی نسبی به‌ترتیب ۵۲/۶۳ و ۴۴/۳۵ درصد، در بهمن ماه فقط ۶ گونه دو گونه *A. boyeri* و *N. caspia* با فراوانی نسبی به‌ترتیب ۵۱/۵۸ و ۴۲/۲۲ درصد، در اسفندماه نیز فقط ۶ گونه و ۲ گونه *N. caspia*

و *L. saliens* با فراوانی نسبی به‌ترتیب ۶۸/۷۸ و ۷/۱۴ درصد، در اردیبهشت ماه ۹ گونه و دو گونه *A. boyeri* و *L. saliens* با فراوانی نسبی به‌ترتیب ۲۶/۸۹ و ۳۳/۰۰ درصد، در خرداد ماه ۱۰ گونه و دو گونه *A. boyeri* و *N. caspia* با فراوانی نسبی به‌ترتیب ۲۸/۱۴ و ۳۱/۴۰ درصد و در تیر ماه تعداد ۱۰ گونه و دو گونه *A. boyeri* و *R. kutum* با فراوانی نسبی به‌ترتیب ۳۱/۱۳ و ۳۴/۹۲ درصد در صید غالب بودند (شکل ۲).

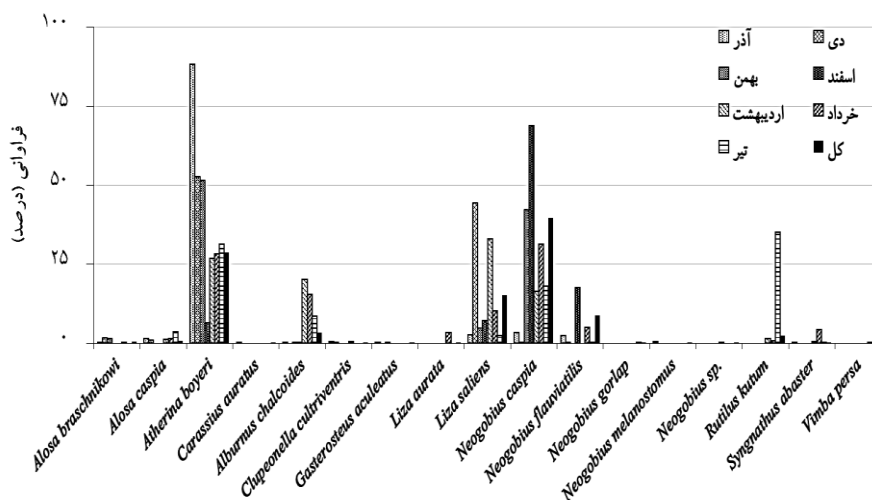
### تعداد گونه‌های صید شده در دام گوشگیر: طی دوره نمونه

برداری در دام گوشگیر ۱۴ گونه شامل گونه‌های ذیل صید شدند: *Acipenser persicus*, *Alosa braschnikowi*, *A. caspia*, *Benthophilus lipidus*, *Clupeonella cultriventris*, *Cyrinus carpio*, *Liza saliens*, *Neogobius bathybius*, *N. caspia*, *N. flaviatilis*, *N. gorlap*, *Rutilus kutum*, *Rutilus rutilus*, *Vimba persa*. مطابق شکل ۳ بیش‌ترین تعداد ماهیان صید شده را دو گونه *C. cultriventris* و *A. braschnikowi* و به‌ترتیب ۲۸/۱۲ و ۲۷/۷۳ درصد از کل صید را به خود اختصاص دادند. هم‌چنین در دام گوشگیر در آذر ماه تعداد ۹ گونه و دو گونه *A. caspia* و *C. cultriventris* به ترتیب ۳۲/۸۱ و ۳۱/۲۵ درصد، در دی ماه تعداد ۵ گونه و دو گونه *A. braschnikowi* و *C. cultriventris* به‌ترتیب ۵۵/۵۶ و ۲۲/۲۲ درصد،

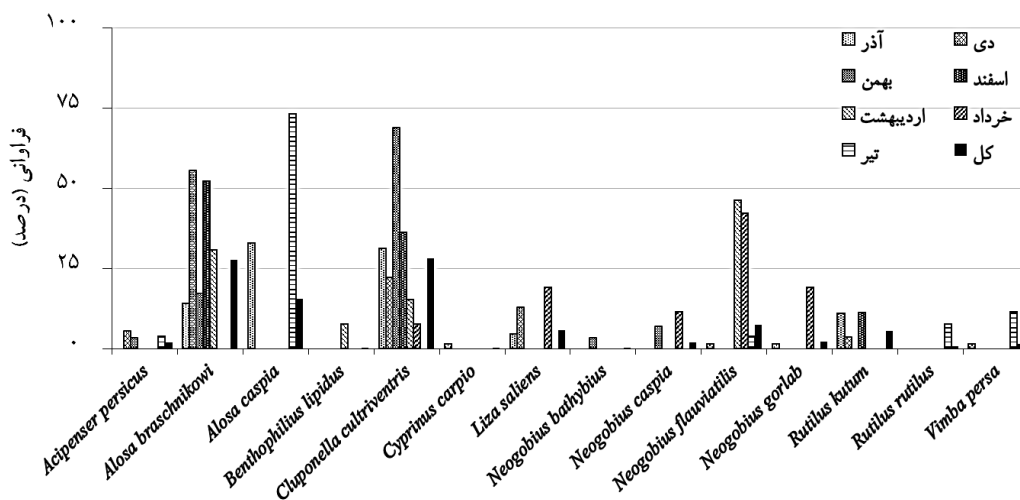


در خرداد ماه تعداد ۵ گونه و دو گونه *N. gorlaps* و *N. flauviatilis* به ترتیب ۴۲/۳۱ و ۱۹/۲۳ درصد و در نهایت در تیر ماه ۵ گونه و دو گونه *A. caspia* و *V. persa* به ترتیب ۷۳/۰۸ و ۱۱/۵۴ درصد در صید غالب بودند (شکل ۳).

در بهمن ماه تعداد ۵ گونه و دو گونه *A. braschnikowi* و *C. cultriventris* به ترتیب ۱۷/۲۴ و ۶۸/۹۷ درصد، در اسفند ماه تعداد ۳ گونه و دو گونه *A. braschnikowi* و *C. cultriventris* به ترتیب ۵۲/۲۷ و ۳۶/۳۶ درصد، اردیبهشت ماه تعداد ۴ گونه و دو گونه *A. braschnikowi* و *N. flauviatilis* به ترتیب ۳۰/۷۷ و ۴۶/۱۵ درصد،



شکل ۲: ترکیب گونه‌ای ماهیان صید شده در پره ریز چشمه در منطقه جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران) ۹۳-۱۳۹۲

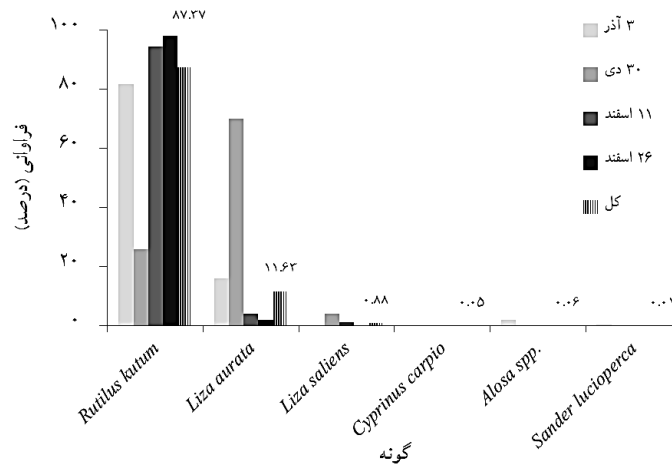


شکل ۳: ترکیب گونه‌ای ماهیان صید شده در دام گوشگیر در منطقه جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران) ۹۳-۱۳۹۲

و ۹۱/۷۳ درصد و در مجموع ۷۳/۰۵ درصد بیشترین فراوانی را دارا بود. گونه *L. aurata* در ماه‌های مذکور به ترتیب ۱۶/۰۱، ۶۷/۸۱، ۹/۱۱ و ۸/۲۷ درصد و در مجموع ۲۴/۶۷ درصد از کل صید را به خود اختصاص داده و در رده دوم قرار داشت. این دو گونه در مجموع ۹۷/۷۲ درصد از کل صید را تشکیل دادند (شکل ۴).

ترکیب گونه‌ای صید در پره صیادی: طی دوره نمونه برداری در دو پر صیادی در محدوده اجرای پروژه فقط ۶ گونه شامل گونه‌های ذیل صید شدند: *Alosa sp.*, *Liza saliens*, *L. aurata*, *Rutilus kutum*, *Cyprinus carpio*, *Sander lucioperca* در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند گونه *R. kutum* به ترتیب ۸۱/۷۰، ۲۸/۰۸، ۸۷/۷۸

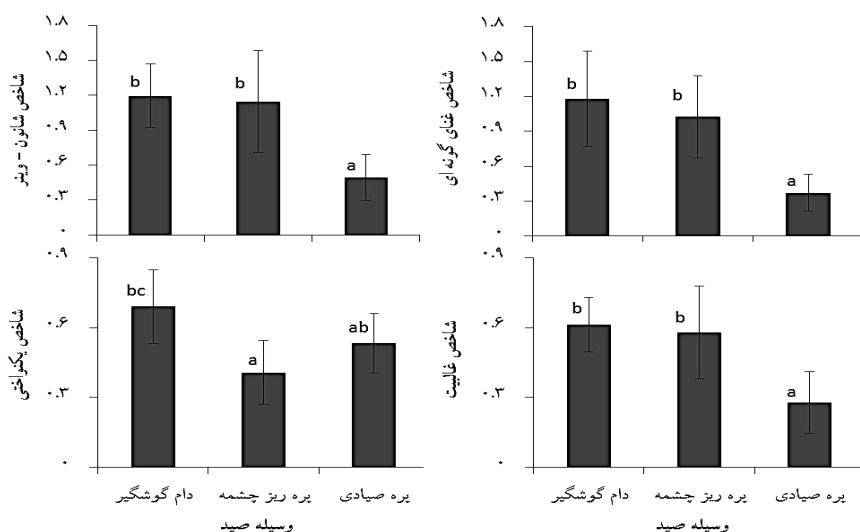




شکل ۴: ترکیب گونه‌های ماهیان صید شده در پره‌های صیادی در منطقه جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران) طی ماه‌های آذر الی اسفند ۱۳۹۳

تغییرات شاخص غالبیت نیز همانند دو شاخص تنوع و غنای گونه‌ای بود. میانگین غالبیت در سه روش صید مذکور به ترتیب  $0.78 \pm 0.20$ ،  $0.61 \pm 0.12$  و  $0.28 \pm 0.13$  محاسبه شد. در دوره مشابه از نظر آماری اختلاف بین آن‌ها معنی‌داری است ( $F=9/1$ ,  $P<0/05$ ). ولی تغییرات شاخص یکنواختی در مقایسه با سه شاخص قبلی متفاوت بود. حداقل مقدار این شاخص در پره ریز چشمه مشاهده شد. میانگین شاخص یکنواختی در سه روش صید پره ریز چشمه، دام گوشگیر و پره صیادی به ترتیب  $0.41 \pm 0.13$ ،  $0.69 \pm 0.15$  و  $0.53 \pm 0.11$  بود. مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که در دوره مشابه بین آن‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $F=4/4$ ,  $P<0/05$ ). همچنین مقایسه دو به دو میانگین‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.

**شاخص‌های تنوع زیستی ماهیان: میانگین ( $\pm$  انحراف معیار)**  
شاخص‌های تنوع شانون- وینر، غنای گونه‌ای، یکنواختی و غالبیت ماهیان در روش‌های صید پره ریز چشمه، دام گوشگیر و پره صیادی در منطقه مورد مطالعه در شکل ۵ آورده شده است. براساس این نتایج میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) شاخص تنوع در روش‌های صید پره ریز چشمه، دام گوشگیر و پره صیادی به ترتیب  $1.15 \pm 0.44$ ،  $1.19 \pm 0.27$  و  $0.49 \pm 0.19$  محاسبه شد. در دوره مشابه (ماه‌های آذر الی اسفند) بین میانگین شاخص تنوع در سه روش مختلف صید اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $F=7/9$ ,  $P<0/05$ ). تغییرات میانگین شاخص غنای گونه‌ای نیز مشابه تنوع بود و به ترتیب  $1.02 \pm 0.35$ ،  $1.18 \pm 0.41$  و  $0.37 \pm 0.16$  برآورد شد. همچنین در دوره مشابه از نظر آماری بین آن‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $F=4/9$ ,  $P<0/05$ ).



شکل ۵: میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) شاخص‌ها در روش‌های مختلف صید ماهیان در منطقه جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران)

حروف مشابه کوچک لاتین گروه‌های همسان در سطح ۵ درصد خطا را نشان می‌دهد.



## بحث

برای مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی لازم است از جهات مختلف مورد بررسی قرار گیرد. در بررسی اکوسیستم‌ها از نظر شیلاتی نیز لازم است گیاهان و جانوران این اکوسیستم‌ها شناسائی شده و عوامل مختلف محیطی (فیزیکی و شیمیایی) مرتبط نیز مورد بررسی قرار گیرند (Wootton, 1990). همان‌طوری که ذکر شد ۷۹ گونه از انواع ماهیان در حوزه جنوبی دریای خزر (ایران) گزارش شده (نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳) که ۲۳ گونه از آن‌ها در منطقه مورد مطالعه شناسائی شدند. بنابراین غنای گونه‌ای منطقه گهرباران در مقایسه با کل سواحل ایران کم می‌باشد.

در دو پره صیادی نودآباد و جهان نما فقط ۶ گونه از ماهیان صید شدند و دو گونه *R. kutum* و *L. aurata* بیش از ۹۷ درصد از تعداد کل ماهیان صید شده را به خود اختصاص دادند. مطالعات گذشته نشان داد دو گونه مذکور بیش‌ترین فراوانی نسبی صید ایران در دریای خزر در روش صید با پره صیادی را دارند. میانگین سهم صید ماهی سفید و کفال ماهیان در سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۱ بین ۷۸ الی ۸۸ درصد گزارش شد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸؛ فضلی، ۱۳۹۰؛ دریانبرد، ۱۳۹۲). ولی فراوانی دو گونه مذکور در منطقه گهرباران بیش‌تر از کل دریای خزر بوده و سهم سایر گونه‌ها در این منطقه قابل اغماض می‌باشد.

طبق گزارشات موجود همواره (به‌خصوص در دهه گذشته) بیش‌ترین مقدار صید و صید در واحد تلاش ماهی *C. carpio* در سواحل شرقی ایران در دریای خزر به‌خصوص استان گلستان و منطقه صیادی ترکمن گزارش شده و به‌نظر می‌رسد شرایط اکولوژیکی این منطقه برای تجمع و زادآوری ماهی کپور مهیا می‌باشد (دریانبرد، ۱۳۹۲). اگرچه سواحل گهرباران در منطقه شرق واقع شده ولی سهم صید این گونه بسیار ناچیز بود.

هم‌چنین تنوع گونه‌ای ماهیان صید شده در پره‌های صیادی در منطقه گهرباران در مقایسه با کل سواحل ایران بسیار کم می‌باشد. طبق گزارش فضلی (۱۳۹۴) که بر روی داده‌های صید ماهیان استخوانی طی سال‌های بهره‌برداری ۷۶-۱۳۷۵ الی ۹۱-۱۳۹۰ پره‌های صیادی در سواحل ایران انجام شد صید ۱۴ گونه/گروه‌های شامل: ماهی سفید، کفال ماهیان، کپور، کلمه، سیاه کولی، شاه کولی، شگ ماهیان، ماش، سیم، سوف، آزاد، اردک ماهی، اسبله گزارش شد در صورتی که در منطقه مورد مطالعه فقط صید ۶ گونه شناسائی شد.

همان‌طوری که ذکر شد در این مطالعه صید با تور پره ریز چشمه در مناطق کم عمق چسبیده به ساحل انجام شد. پره صیادی نیز مانند پره ریز چشمه در مناطق کم عمق چسبیده به ساحل مورد استفاده

قرار می‌گیرد با این تفاوت که سطح خیلی گسترده‌تر و عمق بیش‌تر را پوشش می‌دهد و اندازه چشمه در کیسه ۳۰ میلی‌متر است. دام گوشگیر در اعماق بین ۵ الی ۱۰ متر استفاده شد. چون پره صیادی برای صید ماهیان تجاری طراحی شده ساختار جمعیت ماهیان صید شده کاملاً با دو روش دیگر متفاوت بود. در سه روش پره ریز چشمه، دام گوشگیر و پره صیادی ۲۳ گونه از انواع ماهیان صید شدند. در صید پره ریز چشمه سه گونه *L. saliens*، *A. caspia* و *N. caspia* در دام گوشگیر گونه‌های *R. kutum* و *A. braschnikowi* در پره صیادی دو گونه *R. kutum* و *L. aurata* غالب بودند. همان‌طوری که ملاحظه شد ترکیب جمعیتی ماهیان صید شده کاملاً متفاوت می‌باشد. در پره ریز چشمه تقریباً تمام ماهیان چسبیده به ساحل جاروب شده و صید شدند. در دام گوشگیر گونه‌هایی که در مناطق دورتر از ساحل بوده و در این مناطق پراکنش دارند صید شدند. بنابراین جهت مطالعات بیولوژیک و تعیین ترکیب گونه‌ای ماهیان در مناطق مختلف استفاده از یک روش صید کافی نبوده و ضروری است به‌طور هم‌زمان از همه روش‌های صید که مکمل همدیگر هستند استفاده نمود.

تنوع زیستی شامل ترکیب، تعداد و غنای موجودات بوده و در سه سطح تنوع ژنتیکی میان گونه‌ها، بین گونه‌ها و تنوع در سطوح اکوسیستم را مورد مطالعه قرار می‌دهد (Burely, 2002) و نقش بسیار مهمی در حفظ ثبات اکوسیستم‌ها دارد و نشان‌دهنده پایداری بیش‌تر اکوسیستم‌ها می‌باشد، زیرا حضور گونه‌های بیش‌تر در یک اکوسیستم، سبب پیچیده‌تر شدن اکوسیستم‌های طبیعی شده و در نتیجه اکوسیستم‌ها در پاسخ به تغییرات محیطی توانایی بیش‌تری داشته‌وباثبات‌تر هستند (Jenkins و Parker, 1998). در اکوسیستم‌های دریایی نیز تنوع گونه‌ای سبب ثبات بیش‌تر و افزایش تولیدات دریایی شده و کارائی منابع شیلاتی را افزایش می‌دهد (Worm و همکاران، 2006). تجزیه و تحلیل داده‌های صید در واحد تلاش، شاخص تنوع و گونه‌های شاخص که در سواحل ایران انجام شد نشان داد، سواحل ایرانی دریای خزر را می‌توان به سه منطقه غرب میانی و شرق تقسیم‌بندی نمود (فضلی و همکاران، ۱۳۹۵). البته با توجه به وجود به‌ترتیب آنتی‌سیکلون غربی، سیکلون مرکزی و آنتی‌سیکلون شرقی این تقسیم قبلاً نیز صورت گرفته بود (پورغلام همکاران، ۱۳۷۵). شاخص تنوع شانون-وینر از غرب به شرق روندی کاهشی داشته و میانگین ( $\pm SD$ ) این شاخص در منطقه شرق  $0.70 \pm 0.11$  گزارش شد (فضلی و همکاران، ۱۳۹۵). هم‌چنین از ۱۴ گونه/گروه، ۸ گونه شاخص منطقه غربی، ۳ گونه در منطقه میانی و ۳ گونه در منطقه شرقی بودند. البته باید توجه داشت که در برنامه احیاء ذخایر ماهیان استخوانی در دریای خزر که توسط شیلات ایران انجام می‌گیرد گونه‌های سیم، سوف فقط در منطقه غرب، ماهی آزاد در

۳. دریانبرد، غ.؛ فضلی، ح. و پرافکنده حقیقی، ف.، ۱۳۹۴. فراوانی نسبی ماهی سفید پره های صیادی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۴، شماره ۴، صفحات ۱۴۵ تا ۱۵۵.
۴. عبدلی، ا. و نادری جلودار، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آذربایجان. ۲۴۲ صفحه.
۵. فضلی، ح.، ۱۳۹۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر (۱۳۸۶-۸۹). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۰ صفحه.
۶. فضلی، ح.، ۱۳۹۵. پویایی جمعیت ماهیان استخوانی حوضه جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۷۲ صفحه.
۷. فضلی، ح.، ۱۳۹۴. به کارگیری روش های مختلف طبقه بندی و خوشه بندی داده ها برای تجزیه و تحلیل صید ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۴۲ صفحه.
۸. فضلی، ح.؛ دریانبرد، غ.؛ پورغلام، ر.؛ عبدالملکی، ش.؛ بندانی، غ.؛ پورغلامی، ا. و صفوی، س.ا.، ۱۳۹۱c. بررسی کیفی وضعیت ذخایر ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در دریای خزر طی سال های ۱۳۹۰-۱۳۷۰. مجله علمی شیلات ایران. دوره ۲۱، شماره ۲، صفحات ۵۳ تا ۶۴.
۹. فضلی، ح.؛ کر، د. و دریانبرد، غ.، ۱۳۹۱a. مطالعه پراکنش زمانی و مکانی ماهی سفید (*Rutilus kutum*) در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. دوره ۲۳، شماره ۱، صفحات ۶۳ تا ۷۵.
۱۰. فضلی، ح.؛ کر، د.؛ توکلی، م.؛ دریانبرد، غ. و تقوی، ح.، ۱۳۹۱b. مطالعه پراکنش زمانی و مکانی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله تحقیقات منابع طبیعی تجدید شونده. سال ۳، شماره ۴، صفحات ۲۹ تا ۳۷.
۱۱. فضلی، ح.؛ پرافکنده حقیقی، ف.؛ کی مرام، ف. و دریانبرد، غ.، ۱۳۹۵. بررسی تغییرات مکانی و زمانی فراوانی و تنوع زیستی ماهیان استخوانی در پره های صیادی در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علوم و فنون شیلات. سال ۵، شماره ۳، صفحات ۱۰۹ تا ۱۲۰.
۱۲. نادری جلودار، م. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۰ صفحه.
۱۳. نادری جلودار، م.، ۱۳۹۲. بررسی عادات غذایی ماهیان استخوانی کفزی خوار در سواحل جنوبی دریای خزر (ماهی سفید، کلمه، کپور، کفال ماهیان). موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۵۱ صفحه.
۱۴. Burely, J., 2002. Forest biological diversity: An overview. Unasylya Journal. Vol. 53, No. 209, pp: 3-9.

منطقه میانی و ماهیان کلمه و کپور در منطقه شرق تکثیر و رهاسازی می شوند. در این مطالعه گونه های مذکور، گونه های شاخص این مناطق نیز تشخیص داده شدند. ماهی سفید در سرتاسر سواحل ایران حداقل در دو دهه گذشته تکثیر و رهاسازی شد ولی به نظر می رسد که بیش تر در منطقه میانی گسترش داشته و به عنوان گونه شاخص این منطقه محسوب می شود (فضلی و همکاران، ۱۳۹۵). در این مطالعه شاخص تنوع شانون - وینر در دو پره ریز چشمه و دام گوشگیر تقریباً مشابه و تفاوت معنی داری با روش پره صیادی داشتند. کم تر بودن این شاخص در پره صیادی در مقایسه با دو روش دیگر به دلیل اندازه بزرگ تر چشمه کیسه این تورها می باشد که اجازه می دهد گونه هایی که از جثه کوچک تری برخوردار هستند به راحتی از چشمه های تور رد شده و صید نگردند. هم چنین مقایسه میانگین شاخص شانون وینر در پره صیادی در منطقه مورد مطالعه (۰/۰±۴۹/۱۹) نشان می دهد که مقدار آن میانگین این شاخص در پره های صیادی که در قسمت شرقی سواحل ایران (۰/۰±۷۰/۰۱۱) واقع شده اند کم تر از است. بنابراین می توان نتیجه گیری نمود که منطقه حساس گهرباران که در نزدیکی نیروگاه نکا، بندر امیرآباد و کشتی سازی صدرا واقع شده از نظر تنوع گونه های فقیرتر از کل منطقه شرقی می باشد.

## تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از خدمات مشاوره ای تحت عنوان نمونه برداری و خدمات آزمایشگاهی به منظور مطالعه خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و آلاینده های آب در اعماق کم تر از ۱۵ متر منطقه گهرباران حوضه جنوبی دریای خزر می باشد که طی سال های ۹۳-۱۳۹۲ در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر انجام گردید. بدین وسیله از موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور که زمینه علمی و آزمایشگاهی و نیز شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران که پشتیبانی مالی این تحقیق را فراهم و هم چنین از همکاران محترم بخش های بیولوژی و ارزیابی ذخایر و اکولوژی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر که در اجرای این پروژه نقش ارزنده ای داشته اند قدردانی می گردد.

## منابع

۱. دریانبرد، غ.، ۱۳۹۲. بررسی برخی از شاخص های بیولوژیکی ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقاتی علوم شیلاتی کشور. ۱۳۲ صفحه.
۲. دریانبرد، غ.؛ عبدالملکی، ش.؛ کر، د. و بندانی، غ.، ۱۳۸۸. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر



۱۵. **CEP, 1998.** National reports of the Caspian Sea countries (Azarbaijan, Iran, Kazakhstan, Russain Federation, Turkmanistan), Caspian Enviromental Programme.
۱۶. **Erzini, K., 1994.** An empirical study of variability in length at age of marine fishes. Journal of Applied Ichthyology. Vol. 10, pp: 17-41.
۱۷. **Fazli, H.; Ghaninejad, D.; Janbaz, A. and Daryanabard, G.H., 2008.** Population ecology parameters and biomass of golden grey mullet (*Liza aurata* Risso, 1810) in Iranian waters of the Caspian Sea. Journal of Fisheries Researches. Vol. 93, pp: 222-228.
۱۸. **Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. and Ryan, P.D., 2001.** PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica. Vol. 4, No. 1, pp: 9.
۱۹. **Jenkins, M.A. and Parker, S., 1998.** Composition and diversity of woody vegetation in silvicultural openings of southern Indian forests, Forest ecology and management. Vol. 109, pp: 57-74.
۲۰. **Kiabi, B.H.; Abdoli, A. and Naderi, M., 1999.** Status of the fish fauna in the South Caspian Basin of Iran. Zoology in the Middle East. Vol. 18, pp: 57-65.
۲۱. **Ludwig, J.A. and Reynolds, J.F., 1988.** Statistical Ecology. John Wiley and Sons, Inc. 341 p.
۲۲. **Pielou, E.C., 1974.** Population and communities ecology: principles and methods. London, Gordon a Breach Sciences. 424 p.
۲۳. **Wootton, R.J., 1990.** Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
۲۴. **Worm, B.; Barbier, E.B.; Beaument, N.; Duffy J.E.; Folke, C.; Halpern, B.S.; Jackson, J.B.C.; Lotze, H.K.; Micheli F.; Palumbi, S.R.; Sala, E.; Selkoe, K.A.; Stachowicz, J. and Watson, R., 2006.** Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services, Science. Vol. 314, pp: 787-790.
۲۵. **Zar, J.H., 2010.** Biostatistical analysis. 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 946 p.

