



Original Research Paper

Study of the fish scape percentage from the beach seine bag - case study of Azadi Fishing Cooperative (Larim Beach, Mazandaran)

Hoda Alizadeh Amiri ¹, Saeid Gorgin ^{1*}, Toraj Valinasab ², Aminolah Taghavimotlagh ², Rasoul Ghorbani ¹, Ali Jalali ³

¹ Fishing and Exploitation Department, College of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

² Iran Fisheries Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran

³ Management of sturgeon affairs in Golestan province, Gorgan, Iran

Key Words

Catch composition and variety
Scape rate
Beach seine
Caspian Sea

Abstract

Introduction: The vulnerability of aquatic animals to fishing varies according to the behavioral phenotypes of individuals in any aquatic species, but there is no basic information in this regard. The aim of the study was to find the percentage of fish escape from the bag of beach seine located on the southern shores of the Caspian Sea.

Materials & Methods: For this purpose, a number of pockets with mesh size of 15 mm (opening mesh) and dimensions of 4 × 4 meters fixed behind the bag the beach seine in Larim region (Mazandaran Province) in the fishing season of 2020-2021 and recorded with an underwater camera.

Results: The results showed that during the fishing season, most *R. kutum*, *C. carpio*, *L. aurata* and *Alosa* spp. were observed in the net bag. In autumn only 5.9% of *Alosa* spp. and in winter 28% and 1.3% of *L. aurata* in autumn and 12.3% in winter was observed in the bag. Also, 17.9% of *Neogobius* spp. were able to escape from the net in autumn and 59.4% in winter. In the study of the length frequency of the economic fish caught, the results indicate a significant difference in the average of the fishes caught in the net and pocket ($P < 0.05$).

Conclusion: It seems the high escape percentage of fish, the mesh size used in the beach seines located on the southern shores of the Caspian Sea are suitable.

* Corresponding Author's email: sgorgin@gau.ac.ir

Received: 4 February 2022; Reviewed: 5 March 2022; Revised: 4 May 2022; Accepted: 5 June 2022

(DOI): [10.22034/AEJ.2022.341848.2805](https://doi.org/10.22034/AEJ.2022.341848.2805)

مقاله پژوهشی

بررسی درصد فرار ماهیان از کیسه تور پره - مطالعه موردی شرکت تعاونی صیادی آزادی (ساحل لاریم، مازنداران)

هدی علیزاده امیری^۱، سعید گرگین^{۱*}، تورج ولی نسب^۲، امین ا... تقوی مطلق^۲، رسول قربانی^۱، علی جلالی^۳

^۱ گروه تولید و بهره برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

^۲ مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

^۳ مدیریت امور خاویاری استان گلستان، گرگان، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: آسیب پذیری آبزیان نسبت به صید شدن، با توجه به فنوتیپ های رفتاری افراد در هر گونه آبرزی متفاوت است، اما اطلاعات پایه ای در این زمینه وجود ندارد. این پژوهش، با هدف بررسی درصد فرار ماهیان از کیسه تور پره های مستقر در سواحل جنوبی دریای خزر صورت گرفت.

مواد و روش ها: به این منظور، تعدادی پاکت ریز چشمه به اندازه ۱۵ میلی متر (چشمه در حالت کشیده) و به ابعاد ۴×۴ متر در پشت کیسه و جناحین تور در منطقه لاریم (استان مازندران) در فصل صید ۱۴۰۰-۱۳۹۹ نصب و با دوربین های زیر آبی فیلمبرداری گردید. **نتایج:** نتایج نشان داد که در فصل صید، اکثر ماهیان اقتصادی سفید (*R. kutum*)، کپور (*C. carpio*)، کفال طلایی (*L. aurata*) و شگ ماهی (*Alosa spp.*) در کیسه تور مشاهده شد. به طوری که در پاییز تنها ۵/۹ درصد شگ ماهی (*Alosa spp.*) و در زمستان ۲۸ درصد و در مورد کفال طلایی (*L. aurata*) در پاییز ۱/۳ درصد و در زمستان ۱۲/۳ درصد در پاکت مشاهده گردید. در مورد ماهیان ضمنی نیز در پاییز ۱۷/۹ درصد از گاوماهیان و در زمستان ۵۹/۴ درصد توانستند از تور فرار کنند. در بررسی ترکیب طولی ماهیان اقتصادی صید شده، نتایج حاکی از اختلاف معنی دار در میانگین نمونه های صید شده در کیسه تور و پاکت است ($P < 0/05$).

بحث و نتیجه گیری: به نظر می رسد با توجه به درصد فرار بالای ماهیان زیر استاندارد، چشمه های مورد استفاده در پره های مستقر در سواحل جنوبی دریای خزر مناسب هستند.

مقدمه

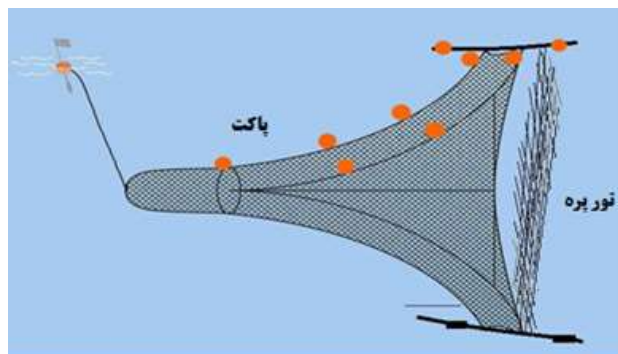
سال به وسیله پره کشی، صید شده است (۸). طی سال های متمادی ترکیب گونه ای ماهیان دریای خزر دچار تغییرات زیادی شده است که مهم ترین عامل آن دخالت و تاثیر فعالیتهای انسانی بوده است (۹). احداث سد در رودخانه های منتهی به دریای خزر، صید بی رویه، استحصال از ذخایر، آلودگی رودخانه ها، برداشت بیش از حد شن و ماسه از مصب رودخانه ها، تخریب مناطق چراگاهی و برداشت بیش از حد آب رودخانه ها در فصل زراعت از مهم ترین عواملی می باشند که ترکیب گونه ای ماهیان به خصوص ماهیان استخوانی را در چند دهه گذشته از نظر کمی و کیفی شدیداً تحت تاثیر قرار داده است (۱۰). هرچند طی دو دهه اخیر افزایش سطح آب دریای خزر، افزایش توان زیستی دریا و رها کردن بیش از ۲/۴ میلیارد عدد از انواع بچه ماهیان استخوانی، موجب احیای ذخایر تعدادی از گونه ها و افزایش میزان صید تا حد چندین برابر گردیده است ولی ذخایر بسیاری از گونه ها با توجه به کاهش ورودی های آب شیرین رودخانه ها و آلودگی، پسروری آب دریا، کاهش زمینه های تغذیه ای و نیز صید بی رویه به شدت کاهش یافته و حتی برخی از گونه ها در خطر انقراض نسل می باشند (۱۱). تورهای پره ابزارهای صید نزدیک به ساحل هستند که تمامی عمق آب از سطح تا بستر را به وسیله دیواره توری غیرگوشگیر اشغال می کنند. تور پره که نوعی تور احاطه ای ساحلی می باشد، متکی به ساحل بوده و تور پس از ریخته شدن در دریا و تشکیل یک نیم دایره کامل، از خشکی توسط یک جفت تراکتور به سمت ساحل کشیده می شود (۱۲). در این ادوات صیادی، گله ماهی توسط دیواره توری کاملاً محاصره شده و ماهیان بر اثر هل دادن به سمت ساحل کشیده می شوند (۱۳). علی رغم مطالعات متعددی که بر روی ترکیب و تنوع صید پره و برخی ویژگی های آبریان صید شده با این روش صورت گرفته است، تاکنون مطالعه ای در رابطه با نوع آبریان و فراوانی طولی ماهیانی که قادر به فرار از دهانه تور پره می باشند، صورت نگرفته است. از این رو، مطالعه حاضر در جهت بررسی ضریب فرار ماهیان از تور صیادی پره در جهت مدیریت بهتر صید انجام گرفت.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر در فصل صید ۱۴۰۰-۱۳۹۹ پره، در دو فصل پاییز و زمستان با انجام ۴۰ مرتبه پره کشی (۲۰ پره کشی در مدت ۱۰ روز در بهار و ۲۰ پره کشی در مدت ۱۰ روز در زمستان) در تعاونی آزادی واقع در بخش ساحل لاریم استان مازندران با مختصات طول جغرافیایی ۳۲° ۵۳' و عرض جغرافیایی ۳۶° ۷۹' ۸۸" انجام شد (شکل ۱). در این شرکت تعاونی، پره کشی ها از ساعت ۶ صبح تا حدود ۱ بعد از ظهر و ساعت ۳ تا ۱۰ شب، با دو عدد تور پره که به

صید آبریان توسط انسان ممکن است یکی از قوی ترین نیروهای تکاملی باشد که بر جمعیت های وحشی تأثیر می گذارد. آسیب پذیری نسبت به صید، با توجه به فنوتیپ های رفتاری افراد در هر گونه آبرزی متفاوت است، اما اطلاعات پایه ای در این که چه مکانیسم هایی باعث می شود تا برخی از ماهی ها مستعد صید در ماهیگیری تجاری شوند، وجود ندارد. روش های ماهیگیری فعال مانند ترال، ماهی را در طول تلاش های برداشت تعقیب می کنند (و یا در صید پره، ماهیان را محاصره می کنند) و باعث می شوند ماهی ها هم از شنای هوازی در حالت معمول و هم از شنای غیرهوازی در حالت انفجاری برای فرار از صید استفاده کنند. ماهیگیری فرآیندهای انتخابی هستند که اغلب ماهیانی را حذف می کنند که در شرایط عادی ممکن است بالاترین پتانسیل تولیدمثل را داشته باشند (۱). با این حال، علاوه بر تفاوت در مناسب بودن آن ها به عنوان صید هدف، هر آبرزی نسبت به برداشت، آسیب پذیری متفاوتی دارد (۲). جالب توجه است، انتخاب صیادان روی صفاتی که بر آسیب پذیری برداشت تأثیر می گذارد، گاهی اوقات می تواند به موازات انتخاب طبیعی هنگام انتخاب صفات خاص عمل کند. در برخی مطالعه نشان داده شده که تغییرات فردی در رفتار می تواند آسیب پذیری نسبت به برداشت را تحت تاثیر قرار دهد. برای مثال، در برخی از گونه های ماهی، افراد جسورتر یا فعال تر خطر صید بالاتری دارند و هم چنین ممکن است بیش تر مستعد صید در ماهیگیری های تفریحی و تجاری باشند (۳). در طول ماهیگیری با ترال، دسته های ماهی در جلوتر از تور جمع می شوند (۴). در دهانه تور، ماهی تلاش می کند تا موقعیت شان را نسبتاً به حرکت تور حفظ کند؛ آن هایی که نسبتاً خسته اند یا شنای نسبتاً کندی دارند به داخل تور برمی گردند و در نهایت در کیسه انتهای تور به دام می افتند (۵). البته ماهی می تواند با شنا کردن سریع تر از حرکت تور، یا شنا کردن در بالا یا زیر قسمت بیرونی دهانه تور، که امکان فرار بهتر ماهی را فراهم می کند، از دهانه تور فرار کند. سرعت یدک کش های تور عموماً با توجه به گونه خاص متفاوت است و در مورد صید چند گونه ای بر اساس حد بالای توانایی شنای صید هدف انتخاب می شود (۴). در نهایت، اندازه ماهی های نگه داری شده در ترال (یا پره) توسط اندازه چشمه تور و ابزاری که می توانند به ماهیان کوچک تر اجازه فرار دهند، محدود می شود (۶). با این حال ماهیانی که عملکرد شنای بالاتر یا ظرفیت بی هوازی دارند احتمال بیش تری برای دور شدن از دهانه تور دارند (۷). کشور جمهوری اسلامی ایران از طریق استان های گیلان، مازندران و گلستان با دریای خزر مرتبط است و طی چند سال اخیر به طور متوسط حدود ۱۱۰۰۰ تن ماهی استخوانی در هر

گردید. اطلاعات بیومتری حاصله، در برنامه EXCEL و SPSS نسخه ۲۰۱۶ وارد و نمونه‌ها و گراف‌های مربوطه ترسیم گردید.



شکل ۲: طرح شماتیکی پاکت و نحوه اتصال به تور پره

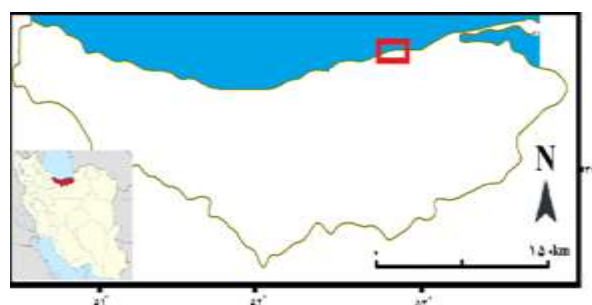


شکل ۳: پاکت مورد استفاده در تحقیق؛ سمت راست: پاکت ساخته شده پیش از نصب، سمت چپ: پاکت در زیر آب (با استفاده از دوربین‌های زیر آبی)

نتایج

در بررسی ترکیب صید تورهای پره در استان مازندران ماهی سفید، *Rutilus kutum* (Kamansky, 1901)؛ کپور، *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)؛ کفال طلایی، *Liza aurata* (Risso, 1810)؛ شگ ماهی براشنی کووی، *Alosa braschnikowi* (Borodin, 1904)؛ شگ ماهی خزری، *Alosa caspia* (Eichwald, 1838) به عنوان ماهیان اقتصادی و ماهیان کیلکای معمولی، *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840)؛ گاوماهی قورباغه‌ای، *Mesogobius nonultimus* (Iljin, 1936) و گاوماهی شنی خزری، *Neogobius fluviatilis* (Palls, 1814)؛ شیشه ماهی، *Atherina boyeri* (Risso, 1810) به عنوان صید ضمنی شناسایی گردید. در بررسی ماهیان صید شده در کیسه و پاکت، نتایج نشان داد که بیشترین ماهیان صید شده در فصل پاییز به ترتیب شگ ماهیان (*Alosa spp.*)، کپور (*C. carpio*) و کفال طلایی (*L. aurata*) بودند و ماهی سفید (*R. kutum*) به ندرت صید گردید. از بین ماهیان اقتصادی ذکر شده، بیشترین درصد فرار

صورت متناوب در نزدیکی یکدیگر به آب ریخته می‌شد، صورت گرفت. صیادان در ابتدای فصل صید با توجه به فراوانی بالای کفال طلایی (*L. aurata*)، به منظور صید بیش‌تر از چشمه ۳۰ متری و در اواخر به‌خاطر افزایش فراوانی ماهی سفید (*R. kutum*) از چشمه ۳۳ متری استفاده می‌کنند. جهت بررسی ضریب فرار ماهیان از تور پره، دو پاکت ریزچشمه به اندازه ۱۵ متری (چشمه در حالت کشیده)، به ابعاد ۴ در ۴ متر ساخته شد و در پشت کیسه تور پره نصب گردید (شکل ۲ و ۳). بعد از هر مرحله پره‌کشی ماهیان صید شده در کیسه تور پره و در پاکت‌ها به صورت جداگانه در سبدهایی تخلیه شده و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (۱۴، ۱۵) شناسایی شدند.



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه در تعاونی آزادی لاریم در استان مازندران (مربع قرمز)

سپس میزان فرار ماهیان صورت گرفته به کل کیسه تور پره تعمیم داده می‌شد. جهت بررسی فراوانی طولی ماهیان صید شده و زیست‌سنجی آن‌ها، از یک تخته بیومتری با دقت یک سانتی‌متر و ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۱ گرم استفاده شد. پس از بررسی طول کل ماهیان صید شده، طبق فرمول استورجس به طبقات طولی تقسیم‌بندی شدند (۱۶):

$$K = 1 + 3.3 \log n$$

$$R = R_{\max} - R_{\min}$$

$$I = \frac{R}{K}$$

در این معادله R : دامنه تغییرات، K : تعداد دسته‌ها، N : تعداد نمونه‌ها و I : فاصله دسته‌هاست. هم‌چنین جهت بررسی میزان فرار ماهیان از تور پره از فرمول زیر استفاده گردید (۱۷).

$$\text{درصد فرار گونه} = \frac{\text{فراوانی گونه}}{\text{تعداد کل فراوانی گونه‌ها}} \times 100$$

با استفاده از نتایج حاصله نسبت به تعیین میزان فرار ماهیان از قسمت‌های مختلف کیسه تور پره اقدام گردید. هم‌چنین جهت مقایسه میانگین ماهیان صید شده در بخش کیسه تور و پاکت نصب شده از آزمون استیودنت تی-تست در سطح اطمینان ۵ درصد استفاده

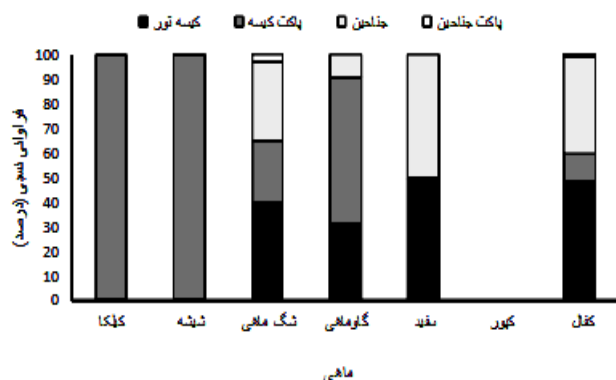
(به جز ماهی سفید (*R. kutum*) که تنها دو نمونه صید شده بود) مربوط به شگ ماهیان (*Alosa* spp.) بوده ولی نکته قابل توجه این که در هر سه گروه ماهیان ذکر شده بالای ۹۰ درصد و در مورد کپور (*C. carpio*) ۱۰۰ درصد در کیسه مشاهده شد. در مورد ماهیان ضمنی، ۱۷/۹ درصد از گاو ماهیان توانستند از تور فرار کنند (جدول ۱).

جدول ۱: فراوانی مطلق (درصد فراوانی) صید ماهیان در کیسه و پاکت و میزان فرار از تورهای پره ماهیان استخوانی دریای خزر

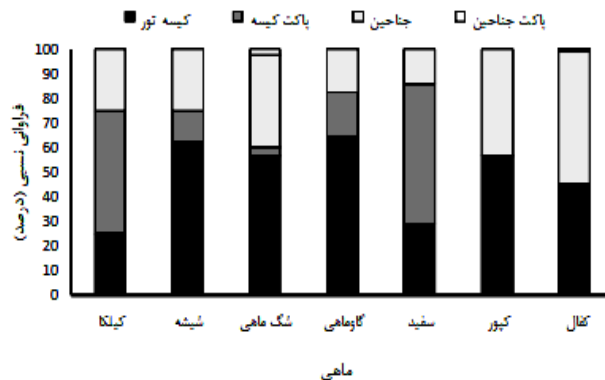
فصل	ماهی	کیسه تور	پاکت کیسه	جناحین	پاکت جناحین	درصد فرار	درصد صید
پاییز	کیلکا (<i>Clupeonella</i> spp.)	۲۵ (۲)	۵۰ (۴)	۲۵ (۲)	۰	۵۰	۵۰
	شیشه ماهی (<i>Atherina boyeri</i>)	۶۲/۵ (۵)	۱۲/۵ (۱)	۲۵ (۲)	۰	۱۲/۵	۸۷/۵
	شگ ماهی (<i>Alosa</i> spp.)	۵۶/۵ (۲۲۱)	۳/۳ (۱۳)	۳۷/۶ (۱۴۷)	۲/۶ (۱۰)	۵/۹	۹۴/۱
	گاو ماهی (<i>Neogobius</i> spp.)	۶۴/۳ (۳۶)	۱۷/۸۵ (۱۰)	۱۷/۸۵ (۱۰)	۰	۱۷/۹	۸۲/۱
	ماهی سفید (<i>Rutilus kutum</i>)	۲۸/۶ (۲)	۵۷/۱ (۴)	۱۴/۳ (۱)	۰	۵۷/۱	۴۲/۹
	کپور (<i>Cyprinus carpio</i>)	۵۶/۵ (۱۶۵)	۰	۴۳/۵ (۱۲۷)	۰	۰	۱۰۰
زمستان	کفال طلایی (<i>Liza aurata</i>)	۴۴/۸ (۱۳۹)	۰/۶۵ (۲)	۵۳/۹ (۱۶۷)	۰/۶۵ (۲)	۱/۳	۹۸/۷
	کیلکا (<i>Clupeonella</i> spp.)	۰	۱۰۰ (۴)	۰	۰	۱۰۰	۰
	شیشه ماهی (<i>Atherina boyeri</i>)	۰	۱۰۰ (۲)	۰	۰	۱۰۰	۰
	شگ ماهی (<i>Alosa</i> spp.)	۳۹/۶ (۷۲)	۲۵/۳ (۴۶)	۳۲/۴ (۵۹)	۲/۷ (۵)	۲۸	۷۲
	گاو ماهی (<i>Neogobius</i> spp.)	۳۱/۲ (۱۰)	۵۹/۴ (۱۹)	۹/۴ (۳)	۰	۵۹/۴	۴۰/۶
	ماهی سفید (<i>Rutilus kutum</i>)	۴۹/۲ (۲۸۴)	۱/۱ (۶)	۴۹/۷ (۲۸۷)	۰	۱	۹۹
	کپور (<i>Cyprinus carpio</i>)	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	کفال طلایی (<i>Liza aurata</i>)	۴۸ (۱۰۹)	۱۱/۴ (۲۶)	۳۹/۶ (۹۰)	۰/۹ (۲)	۱۲/۳	۸۷/۷

و سفید (*R. kutum*) از جناحین نسبت به دیگر ماهیان از فراوانی نسبی بسیار بالاتری برخوردار بود (شکل ۵). در بررسی ترکیب طولی ماهیان صید شده، نتایج حاکی از اختلاف معنی دار در میانگین نمونه های صید شده در کیسه تور و پاکت نصب شده در مورد ماهیان اقتصادی (به جز در مورد ماهی سفید (*R. kutum*) در پاییز که به دلیل تعداد بسیار کم در نظر گرفته نشد) است (جدول ۲). در بررسی ترکیب طولی ماهیان کپور (*C. carpio*) صید شده در پاییز مشاهده گردید که ماهیان صید شده بیشترین فراوانی مربوط به ۲۹-۳۸ سانتی متر بودند (شکل ۶). در بررسی ترکیب طولی ماهیان کفال طلایی (*L. aurata*) صید شده در پاییز مشاهده گردید که ماهیان صید شده در دامنه ۲۳ تا ۵۰ سانتی متر با بیشترین فراوانی مربوط به ۳۲-۲۹ سانتی متر بودند. ماهیان صید شده در پاکت در دامنه ۱۱-۲۰ سانتی متر بودند (شکل ۷). در زمستان، ماهیان کفال طلایی (*L. aurata*) صید شده در دامنه ۲۳ تا ۵۹ سانتی متر با بیشترین فراوانی مربوط به ۳۵-۲۶ سانتی متر بودند. ماهیان صید شده در پاکت در دامنه ۲۳-۱۱ سانتی متر بودند (شکل ۸). در بررسی ترکیب طولی شگ ماهیان (*Alosa* spp.) صید شده در پاییز مشاهده گردید که ماهیان صید شده در دامنه ۱۷ تا ۳۸ سانتی متر با بیشترین فراوانی مربوط به ۳۲-۲۶ سانتی متر بودند. ماهیان صید شده در پاکت در دامنه ۱۷-۵ سانتی متر بودند (شکل ۹).

در فصل زمستان، ماهی کپور (*C. carpio*) در نمونه های صید شده مشاهده نگردید. بیشترین صید به ترتیب مربوط به ماهی سفید (*R. kutum*)، کفال طلایی (*L. aurata*) و شگ ماهیان (*Alosa* spp.) بود. بیشترین درصد فرار مربوط به شگ ماهیان (*Alosa* spp.) با ۲۸ درصد مشاهده گردید. در این فصل ۹۹ درصد ماهیان سفید (*R. kutum*) در کیسه مشاهده شده و در مورد ماهیان کفال طلایی (*L. aurata*)، تنها ۱۲/۳ درصد در بخش پاکت مشاهده گردید. در مورد ماهیان ضمنی، ۵۹/۴ درصد از گاو ماهیان توانستند از تور فرار کنند که نشان می دهد با بزرگ تر شدن چشمه در زمستان، درصد فرار ماهیان صید ضمنی افزایش یافت (جدول ۱). در بررسی فراوانی نسبی ماهیان صید شده در کیسه و پاکت کیسه تور در سواحل جنوبی دریای خزر در پاییز مشاهده شد که فراوانی ماهیان کیلکا و ماهی سفید (*R. kutum*) (تنها ۶ قطعه ماهی سفید در صید مشاهده گردید) در پاکت کیسه نسبت به کیسه بیش تر بود. فراوانی ماهیان کفال طلایی (*L. aurata*)، کپور معمولی (*C. carpio*) و شگ ماهی (*Alosa* spp.) صید شده در جناحین نسبت به دیگر ماهیان از فراوانی نسبی بالاتری برخوردار بود. در بررسی فراوانی نسبی ماهیان صید شده در کیسه و پاکت کیسه تور در سواحل جنوبی دریای خزر در زمستان مشاهده شد که فراوانی ماهیان کیلکا و ماهی شیشه ماهی در پاکت کیسه نسبت به کیسه صد در صد بود. فراوانی فرار ماهیان کفال طلایی (*L. aurata*)



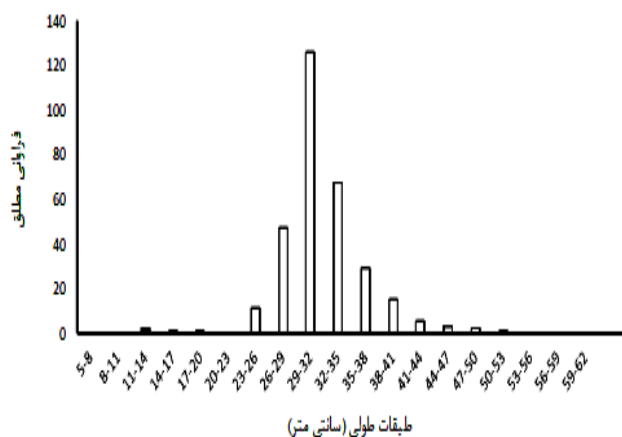
شکل ۵: فراوانی نسبی ماهیان صید شده در کیسه و پاکت کیسه تور در سواحل جنوبی دریای خزر در زمستان



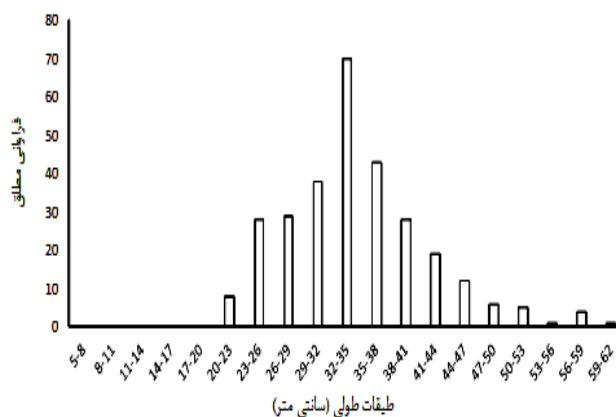
شکل ۴: فراوانی نسبی ماهیان صید شده در کیسه، پاکت کیسه و جناحین تور در سواحل جنوبی دریای خزر در پاییز

جدول ۲: ترکیب طولی (میانگین و انحراف معیار) ماهیان صید شده در تورهای پره ماهیان استخوانی دریای خزر

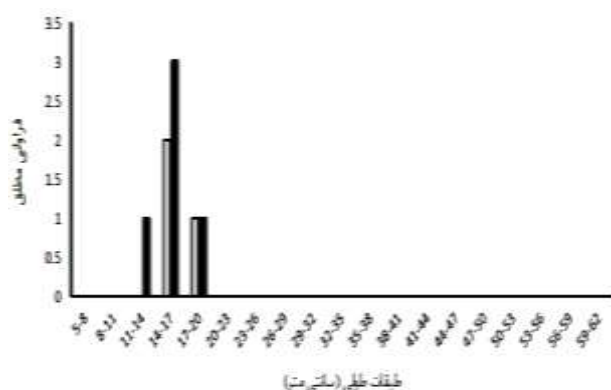
زمستان			پاییز			ماهی
P	پاکت	کیسه	P	پاکت	کیسه	
۰.۰۰	۱۱/۶±۲/۵	۲۹/۴±۳/۶	۰.۰۰	۱۰/۱±۲/۱	۲۹/۶±۳/۵	شگ ماهی برآشنی کووی (<i>A. braschnikowi</i>)
۰.۰۰	۱۴/۵±۳	۳۰/۸±۲/۹	۰.۰۰	۱۰±۲/۱	۲۹/۱±۳/۲	شگ ماهی خزری (<i>A. caspia</i>)
۰.۰۰	۱۶/۶±۳	۳۲/۱±۴/۶	۰.۰۰	۱۴/۹±۲	۳۱/۶±۴/۲	کفال طلایی (<i>L. aurata</i>)
-	-	-	-	-	۳۴/۹±۷/۳	کپور (<i>C. carpio</i>)
-	-	-	۰/۰۶	۹/۴±۰/۵	۱۰/۴±۰/۷	کیلکا معمولی (<i>C. cultriventris</i>)
۰/۵	۸/۱±۰/۷	۸/۴±۰/۸	۰/۱	۸/۳±۰/۵	۸/۸±۱	گاوماهی قورباغه‌ای خزری (<i>M. nonultimus</i>)
۰/۰۱۴*	۱۰/۱±۰/۶	۱۱/۱±۰/۹	۰/۰۷	۱۰/۲±۰/۵	۱۰/۸±۱/۳	گاوماهی شنی خزری (<i>N. fluviatilis</i>)
۰.۰۰	۱۴/۳±۱/۲	۳۶/۳±۶/۴	۰/۴	۱۶±۱/۶	۱۷±۱	ماهی سفید (<i>R. kutum</i>)
-	-	-	۰/۰۰۱**	۱۲/۷±۰/۳	۱۵/۹±۰/۸	شیشه ماهی (<i>A. boyeri</i>)



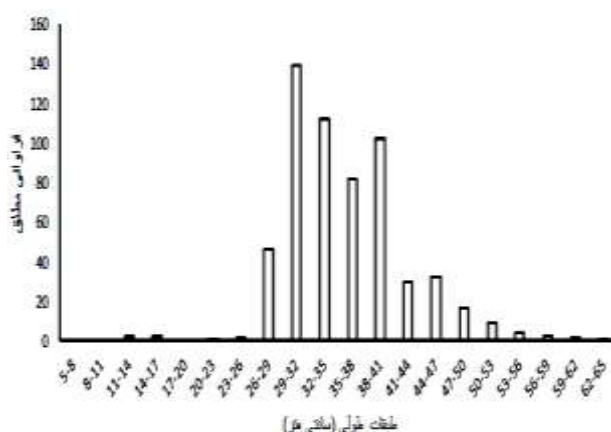
شکل ۷: ساختار طولی ماهیان کفال طلایی (*L. aurata*) صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر در پاییز. □ ماهیان صید شده در تور پره، ■ ماهیان صید شده در پاکت



شکل ۶: ساختار طولی ماهیان کپور معمولی (*C. carpio*) صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر در پاییز



شکل ۱۱: ساختار طولی ماهی سفید (*R. kutum*) صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر در پاییز. □ ماهیان صید شده در تور پره، ■ ماهیان صید شده در پاکت

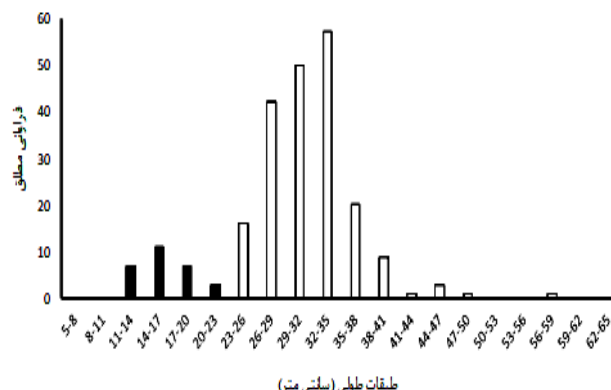


شکل ۱۲: ساختار طولی ماهی سفید (*R. kutum*) صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر در زمستان. □ ماهیان صید شده در تور پره، ■ ماهیان صید شده در پاکت

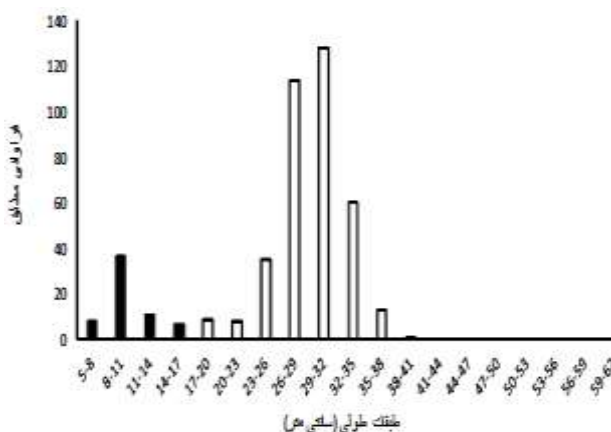
در زمستان، شگ ماهیان (*Alosa spp.*) صید شده در دامنه ۱۷ تا ۳۸ سانتی متر با بیشترین فراوانی مربوط به ۲۶-۳۲ سانتی متر و در پاکت در دامنه ۲۰-۵ سانتی متر بودند (شکل ۱۰). در بررسی ترکیب طولی ماهی سفید (*R. kutum*) صید شده در پاییز مشاهده گردید که ماهیان صید شده در دامنه ۱۷ تا ۲۰ سانتی متر و در پاکت در دامنه ۲۰-۱۱ سانتی متر بودند (شکل ۱۱). در زمستان، در دامنه ۲۰ تا ۶۵ سانتی متر با بیشترین فراوانی مربوط به ۲۹-۴۱ سانتی متر و در پاکت در دامنه ۱۷-۱۱ سانتی متر بودند (شکل ۱۲).

بحث

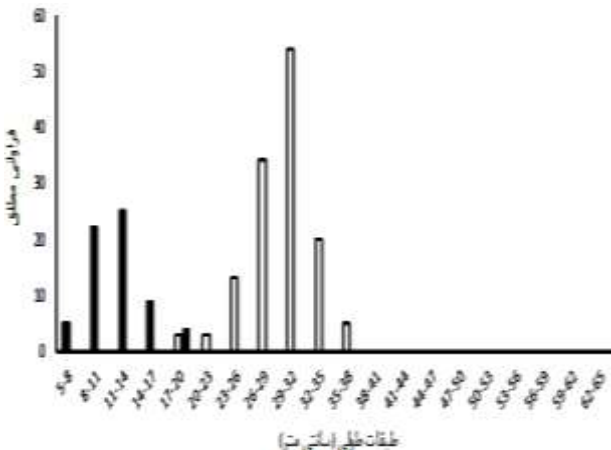
آسیب پذیری نسبت به برداشت از ذخایر آبزیان نظیر صید با ترال (یا دیگر ابزار صید)، احتمالاً یک ویژگی پیچیده و یکپارچه است که تحت تأثیر چندین صفت مورفولوژیکی و رفتاری آبی قرار دارد



شکل ۸: ساختار طولی ماهیان کپور معمولی (*C. carpio*) صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر در زمستان. □ ماهیان صید شده در تور پره، ■ ماهیان صید شده در پاکت



شکل ۹: ساختار طولی شگ ماهیان (*Alosa spp.*) صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر در پاییز. □ ماهیان صید شده در تور پره، ■ ماهیان صید شده در پاکت



شکل ۱۰: ساختار طولی شگ ماهیان (*Alosa spp.*) صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر در زمستان. □ ماهیان صید شده در تور پره، ■ ماهیان صید شده در پاکت

(۴). اهمیت اکولوژیکی و تکاملی تنوع درون گونه‌ای در فنوتیپ‌ها (ویژگی‌های فردی)، رفتاری (۱۸، ۱۹، ۲۰) و فیزیولوژیکی در زمینه آسیب‌پذیری ماهیان صید شده در برابر ابزار صید، در تعیین این‌که چه افراد در حین عملیات برداشت، صید می‌شوند یا نمی‌شوند، بسیار مورد توجه است. این واقعیت که برخی از ماهیان به‌طور مداوم مستعد صید هستند، نشان می‌دهد که مجموعه‌ای از صفات که بر آسیب‌پذیری کلی در برابر صید تأثیر می‌گذارند، می‌توانند مرتبط با برداشت در زمانی که فشار صیادی بالا است، انتخاب شوند (۲۱). ماهیانی که کم‌ترین آسیب‌پذیری را در صید داشتند، دارای ظرفیت بی‌هوازی و عملکرد شای انفجاری بیش‌تری در مقایسه با ماهیانی با قابلیت صید بیش‌تر داشتند (۵). اهمیت عملکرد بی‌هوازی در توانایی فرار از صید با ترال، پرساین و تورهای ساحلی (پره) شباهت‌های جالبی را با فعالیت حرکتی بی‌هوازی به‌کار گرفته‌شده توسط ماهیان در هنگام فرار از شکارچیان طبیعی نشان می‌دهد (۲۲). باید توجه داشت که شدت انتخاب صید هدف در صید توسط انسان و انتخاب صید توسط صیادان طبیعی می‌تواند به‌طور قابل توجهی متفاوت باشد (۲۳). بررسی ضریب فرار و یا امکان خارج شدن ماهیان از تورهای صیادی، مبحثی مهم در تعیین استاندارد تورهای صیادی به شمار می‌رود. اگرچه در سایر کشورهای جهان مطالعات متعددی در این زمینه صورت می‌گیرد، اما متأسفانه در ایران این مطالعات به ندرت انجام شده و مطالعات مختصری در این زمینه صورت گرفته است. شاید تنها تحقیق صورت گرفته در این زمینه را بتوان به تحقیق Sepahi و همکاران، اشاره نمود که به‌روش کیسه‌ای روی ضریب فرار تور ترال در آبهای چابهار به مطالعه پرداخته‌اند. تحقیق Sepahi و همکاران نشان داد که میزان فرار آبزیان از تورهای ترال بسیار کم و در حد صفر می‌باشد (۲۴). در مقایسه با آن تحقیق، به نظر می‌رسد شرایط تورهای پره بهتر بوده و امکان فرار بخشی از آبزیان کوچک و نابالغ را فراهم می‌کند. به‌نظر می‌رسد ماهیان با اندازه کوچک از تور فرار کرده و ماهیان با اندازه بزرگ‌تر صید شده‌اند. این موضوع به‌ویژه در مورد ماهی تجاری نظیر کفال طلایی (*L. aurata*) از اهمیت بیش‌تری برخوردار است. همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین ماهیان کفال طلایی (*L. aurata*) صید شده بالاتر از طول استاندارد بوده و تقریباً تمام ماهیان زیر طول استاندارد قادر به فرار از تور بوده‌اند. البته این موضوع به عوامل دیگر از جمله زمان مواجهه ماهی در ابتدای زمان صید، یا گیر افتادن ماهیان کوچک‌تر در بین ماهیان بزرگ‌تر و عوامل دیگر نیز ارتباط دارد. نکته قابل‌تأمل این‌که در تمام مدت تحقیق، هیچ مورد ماهی کپور (*C. carpio*) در داخل کیسه‌ها مشاهده نشد. به‌نظر می‌رسد همان‌طوری که شکل و فرم استوانه‌ای بدن و نیز قدرت بالای شنای و توانایی پرش‌های البته کوتاه ماهی کفال طلایی (*L. aurata*)

و نیز سطح‌زی بود شگ‌ماهی (*Alosa spp.*) یک عامل مهم در خروج ماهی از دهانه تور پره به‌شمار می‌رود، همین عامل احتمالاً از فرار ماهی کپور (*C. carpio*) با داشتن بدنی پهن‌تر مانعت به‌عمل می‌آورد. البته برای صید بیش‌تر می‌توان برحسب گونه هدف در پاییز (کفال) یا زمستان (ماهی سفید (*R. kutum*)) نسبت به افزایش نسبی سرعت وینچ‌های کشنده تور از آب نسبت به سرعت حرکت ماهیان هدف اقدام کرد. البته باید توجه داشت که یک راه امیدوارکننده برای تحقیقات آینده، درک تعاملات بین انتخاب طبیعی و انتخاب حاصل از برداشت است، حتی زمانی که این نیروها به ظاهر موازی عمل می‌کنند. به‌طور خلاصه، آسیب‌پذیری در برابر صید پره یک ویژگی قابل تکرار برای هر ماهی است که مستقیماً به توانایی شنای بی‌هوازی و احتمالاً به‌طور غیرمستقیم به توانایی شنای هوازی و نرخ متابولیک پایه مرتبط است. بنابراین ممکن است که صید تجاری این صفات را انتخاب کنند، بنابراین مکانیزمی ایجاد می‌کند که توسط آن اصطلاح تکامل ناشی از صید (FIE: fisheries-induced evolution) می‌تواند ویژگی‌های فیزیولوژیکی ماهی را در یک جمعیت تغییر دهد. این نتایج هم‌چنین پیامدهای مهمی برای درک تأثیرات برداشت بر فنوتیپ‌های فیزیولوژیکی آبزیان مورد بهره‌برداری تجاری دارند، بنابراین بینشی در مورد مکانیسم‌های اثرات تکاملی، انعطاف‌پذیری ذخایر و توانایی ماهیان برای پاسخ به تغییرات محیطی ارائه می‌دهند (۲۵). بررسی‌های صورت گرفته نشان‌دهنده مناسب بودن اندازه چشمه تور پره در قسمت کیسه برای دو فصل پاییز و زمستان می‌باشد و ضروری است نظارت دقیقی بر اجرای دقیق اندازه چشمه‌های استاندارد تعیین شده توسط شیلات صورت گیرد.

حمایت مالی: این تحقیق با حمایت کامل مالی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور جمهوری اسلامی ایران به شماره کد ۹۶۰۱۵۱۸۱ انجام شد.

تشکر قدردانی

از هیات مدیره و کارکنان تعاونی پره آزادی لاریم خصوصاً سرصیاد تعاونی، جناب آقای کاشی که کمال همکاری را با تیم تحقیق داشتند، تشکر و قدردانی می‌کنم.

منابع

1. Sutter, D.A.H., Suski, C.D., Philipp, D.P., Klefoth, T., Wahl, D.H., Kersten, P., Cooke, S.J. and Arlinghaus, R., 2012. Recreational fishing selectively captures individuals with the highest fitness potential. Proc. Natl Acad. Sci. USA. 109(20): 960-965. doi:10.1073/pnas.1212536109

- Ecol. 20: 174-186. doi:10.1111/j.1365-2400.2012.00865.x.
19. **Uusi-Heikkilä, S., Wolter, C., Klefoth, T. and Arlinghaus, R., 2008.** A behavioral perspective on fishing-induced evolution. *Trends Ecol. Evolu.* 23: 419-421. doi:10.1016/j.tree.2008.04.006
 20. **Diaz Pauli, B., Wiech, M., Heino, M. and Utne-Palm, A.C., 2015.** Opposite selection on behavioural types by active and passive fishing gears in a simulated guppy *Poecilia reticulata* fishery. *J. Fish Biol.* 86: 1030-1045. doi:10.1111/jfb.12620.
 21. **Enberg, K., Jørgensen, C., Dunlop, E.S., Varpe, Ø., Boukal, D.S., Baulier, L., Eliassen, S. and Heino, M., 2012.** Fishing-induced evolution of growth: concepts, mechanisms and the empirical evidence. *Mar. Ecol.* 33: 1-25. doi:10.1111/j.1439-0485.2011.00460.x
 22. **Domenici, P. and Blake, R., 1997.** The kinematics and performance of fish fast-start swimming. *J. Exp. Biol.* 200: 1165-1178
 23. **Darimont, C.T., Carlson, S.M., Kinnison, M.T., Paquet, P.C., Reimchen, T.E. and Wilmer, C.C., 2009.** Human predators outpace other agents of trait change in the wild. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 106: 952-954. doi:10.1073/pnas.0809235106
 24. **Sepahi, A., Gergin, S., Santoz, K., Naderi, R.A. and Azini, M.R., 2018.** Study of trawl net selectivity in Chabahar waters using the cover method, *Journal of Animal Environment*. 10(1): 263-270. (In Persian)
 25. **Killen, S.S., Marras, S., Metcalfe, N.B., McKenzie, D.J. and Domenici, P., 2013.** Environmental stressors alter relationships between physiology and behaviour. *Trends Ecol. Evol.* 28: 651-658. doi:10.1016/j.tree.2013.05.005
 2. **Olsen, E.M., Heupel, M.R., Simpfendorfer, C.A. and Moland, E., 2012.** Harvest selection on Atlantic cod behavioral traits: implications for spatial management. *Ecol. Evol.* 2: 1549-1562. doi:10.1002/ece3.244
 3. **Biro, P.A. and Post, J.R., 2008.** Rapid depletion of genotypes with fast growth and bold personality traits from harvested fish populations. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*. 105: 2919-2922. doi:10.1073/pnas.0708159105
 4. **Winger, P.D., Eayrs, S. and Glass, C., 2010.** Fish behavior near bottom trawls. In *Behavior of marine fishes: capture processes and conservation challenges* (ed. He, P.). Singapore. Blackwell Publishing. 67-103.
 5. **Glass, C.W. and Wardle, C.S., 1989.** Comparison of the reactions of fish to a trawl gear, at high and low light intensities. *Fish. Res.* 7: 249-266. doi:10.1016/0165.7836(89)90059-3
 6. **Heino, M. and Godø, O.R., 2002.** Fisheries-induced selection pressures in the context of sustainable fisheries. *Bull. Mar. Sci.* 70: 639-656.
 7. **Winger, P.D., He, P. and Walsh, S.J., 2000.** Factors affecting the swimming endurance and catchability of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57: 1200-1207. doi:10.1139/f00-049.
 8. **Statistical Yearbook of Iranian Fisheries. 2010.** Deputy of Planning and Resource Management. 33 p. (In Persian)
 9. **Afraei Bandpei, M., Fazli, H. and Shahlapour, Sh., 2018.** Identification and species diversity of fishes in Gorgan Bay. *Iranian Scientific Fisheries Journal*. 27(2): 61-69. doi: 10.22092/isfj.2018.116697 (In Persian)
 10. **Riahi, A. and Yazdan, S., 2018.** Technical Efficiency of Bony Fishes Cooperatives in Mazandaran Province Application of Data Envelopment Analysis. *Agricultural Economics Research*. 10(2): 49-64. (In Persian)
 11. **Paighambari, S.Y., Daliri, M. and Kia-alvandi, S., 2013.** The catch composition of the beach seine fishery in southeast of the Caspian Sea (Case study: Golestan Province). *J. Aqua. Eco.* 2(4): 18-28. (In Persian)
 12. **Yahyaie, M., Gorgin, S., Stepputtis, D., Saffaei, M. and Paighambari, S.Y., 2019.** Standardization of mesh size in codend of the Miankaleh Beach Seine. *Iranian Scientific Fisheries Journal*. 28(3): 25-36. doi: 10.22092/isfj.2019/119003 (In Persian)
 13. **Gabriel, O., Lange, K., Dahm, E. and Wendt, T., 2008.** Fish catching methods of the world. John Wiley & Sons. 451-480.
 14. **Fischer, W. and Biyanci, G., 1984.** FAO species identification sheets for fishery purposes: Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Food and Agriculture Organization of the United Nations Fishery Resource and Environment Division. 513 p.
 15. **Coad, B., 2010.** Freshwater Fishes of Iran Keys. Online keys: <http://www.briancoad.com/species%20accounts/Keys%20new.htm>
 16. **Bihemta, M.R. and Zare Chahkoy, M.A., 2010.** Fundamentals of Statistics for Natural Resources. Tehran University Press. 300 p. (In Persian)
 17. **Jahantig, N., Gorgin, S. and Babanejad, M., 2018.** An investigation of escapement status of aquatic animals from different parts of trawl nets by pockets in the coastal waters of Chabahar. *Iranian Scientific Fisheries Journal*. 27(3): 1-10. (In Persian)
 18. **Klefoth, T., Pieterek, T., and Arlinghaus, R., 2013.** Impacts of domestication on angling vulnerability of common carp, *Cyprinus carpio*: the role of learning, foraging behaviour and food preferences. *Fish. Manage.*