Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics

Online ISSN: 2345-427X
Print ISSN: 2345-4288

The effect of environmental factors on the catch per unit efforts (CPUE) of *Parastromateus niger* (Black Pomfret) in the three fishing grounds of Sistan and Baluchestan province

Parvaneh Babaei[1] | Seyed Yousef Paighambari[*2] | Parviz Zare[3] | Reza Abbaspour Naderi[4] | Hamid Reza Kamyab[5]

1. Ph.D. Student, Dept. of Fisheries and Aquatic Ecology, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: p.babaei13972@gmail.com
2. Corresponding Author, Associate Prof., Dept. of Fisheries and Aquatic Ecology, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: sypaighambari@gau.ac.ir
3. Assistant Prof., Dept. of Fisheries and Aquatic Ecology, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: parvizzare58@yahoo.com
4. Ph.D. of Fisheries, Deputy of Fisheries and Fishing Ports, Iran Fisheries Organization. E-mail: r_naderimail@yahoo.com
5. Assistant Prof., Dept. of Environmental Sciences, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: kamyab.hr@gmail.com

Article Info

Article type:
Full Length Research Paper

Article history:
Received: 05.02.2021
Revised: 06.04.2021
Accepted: 06.07.2021

Keywords:
Black pomfret,
Cach Per Unit Effort,
Gillnet,
Oman sea,
Psarastromateus niger,
Sistan and Baluchestan

ABSTRACT

This study was to evaluate the effects of environmental factors (temperature and chlorophyll) on monthly and annual changes in catch per unit effort (CPUE) of *Parastromateus niger* from the Carangidae family using gillnet in the Oman sea (fishing ports of Pozm, Ramin and Brise) in Sistan and Baluchestan province. The catch of black Pomfret in Sistan and Baluchestan province was analyzed separately for discharge centers (Pozm, Ramin and Brise) and different months, from 1397-1392. Remote sensing data were used to evaluate the information of environmental factors (temperature and chlorophyll) during the mentioned years. The amount of fishing in three fishing areas in the years 97-92 was recorded from 0 to 1346 tons, the highest amount was related to April 2015 in Pozm region. The maximum and minimum amount of catch per unit of effort in the years 97-92 is related to Pazm region, which in 1994 was calculated as 0.730327 kg per day and in 1997, 0.01 kg per day. Due to the non-normality of the data, Kruskal-Wallis test was used to analyze the data and Nemeny test was used to compare the means. The results of the analysis showed that a significant difference was observed between the catch in the effort unit of the three study areas, different years and months ($P<0.05$). According to the results of mean comparison, the amount of catch per unit of effort in Pozm and Ramin areas was not significantly different but was significantly different with Brise port. The amount of catch per unit of effort in 1993 was significantly different from 1995 and 1996, while no significant difference was observed among other years. Using regression analysis method, the effect of environmental factors on the catch of black Pomfret was investigated and no relationship was observed among them.

Cite this article: Babaei, Parvaneh, Paighambari, Seyed Yousef, Zare, Parviz, Abbaspour Naderi, Reza, Kamyab, Hamid Reza. 2022. The effect of environmental factors on the catch per unit efforts (CPUE) of *Parastromateus niger* (Black Pomfret) in the three fishing grounds of Sistan and Baluchestan province. *Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics*, 10 (4), 27-41.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/japu.2021.19202.1591
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان

شاپا آنلاین: ۲۳٤٥-٤۲۷X
شاپا چاپی: ۲۳٤٥-٤۲۸۸

بررسی تأثیر عوامل محیطی بر میزان صید به‌ازای واحد تلاش (CPUE) ماهیان حلوا سیاه (*Parastromateus niger*, Black Pomfret) در سه منطقه صیادی (پزم، بریس و رمین) استان سیستان و بلوچستان

پروانه بابایی[۱] | سید یوسف پیغمبری*[۲] | پرویز زارع[۳] | رضا عباسپور نادری[٤] | حمیدرضا کامیاب[٥]

۱. دانشجوی دکتری گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: p.babaei13972@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، دانشیار گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: sypaighambari@gau.ac.ir

۳. استادیار گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: parvizzare58@yahoo.com

٤. دکتری شیلات، معاونت صید و بنادر ماهیگیری، سازمان شیلات ایران. رایانامه: r_naderimail@yahoo.com

٥. استادیار گروه محیط زیست، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: kamyab.hr@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۰۲/۱۲
تاریخ ویرایش: ۱٤۰۰/۰۳/۱٤
تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۰۳/۱۷

واژه‌های کلیدی:
استان سیستان و بلوچستان،
تور گوشگیر،
دریای عمان،
صید به‌ازای واحد تلاش،
Parastromateus niger

چکیده

این بررسی با هدف ارزیابی اثرات عوامل محیطی (دما و کلروفیل) روی تغییرات ماهانه و سالانه صید در واحد تلاش[۱] ماهی حلواسیاه[۲] از خانواده گیش ماهیان[۳] با استفاده از تور گوشگیر در آب‌های دریای عمان (بنادر صیادی پزم، رمین و بریس) استان سیستان و بلوچستان انجام شد. میزان صید ماهی حلواسیاه در استان سیستان و بلوچستان به تفکیک مراکز تخلیه (پزم، رمین و بریس) و ماه‌های مختلف، از سال ۱۳۹۷-۱۳۹۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به‌منظور بررسی اطلاعات عوامل محیطی (دما وکلروفیل) طی سال‌های نامبرده از داده‌های سنجش از دور استفاده شد. میزان صید در سه منطقه صیادی در سال‌های ۹۷-۹۲ از ۰ تا ۱۳٤٦ تن ثبت شده است که بیش‌ترین مقدار مربوط به فروردین سال ۱۳۹٤ منطقه پزم بوده است. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان صید به ازای واحد تلاش سال‌های ۹۷-۹۲ مربوط به منطقه پزم می‌باشد که در سال ۹٤، ۰/۷۳۰۳۲۷ کیلوگرم بر طاقه روز و در سال ۹۷، ۰/۰۱ کیلوگرم بر طاقه روز محاسبه شد. به‌علت عدم نرمال بودن داده‌ها، از آزمون کروسکال-والیس جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و از آزمون نمنی برای مقایسه میانگین استفاده شد. نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد که تفاوت معنی‌دار بین میزان صید در واحد تلاش سه منطقه مورد مطالعه، سال‌ها و ماه‌های

1- Catch per unit effort
2- *Parastromateus niger*
3- Carangidae

مختلف مشاهده شد (P<۰/۰۵). طبق نتایج مقایسه میانگین، میزان صید در واحد تلاش در مناطق پزم و رمین تفاوت معنی‌داری نداشت اما با بندر بریس دارای تفاوت معنی‌دار بود. مقدار صید در واحد تلاش در سال ۹۳ با سال‌های ۹۵ و ۹۶ دارای تفاوت معنی‌دار بود در حالی‌که بین سال‌های دیگر تفاوت معنی‌داری مشاهد نشد. با به‌کارگیری روش تحلیل رگرسیون، تأثیر عوامل محیطی بر میزان صید ماهی حلوا سیاه بررسی شد و رابطه‌ای بین آن‌ها مشاهده نشد.

استناد: بابایی، پروانه، پیغمبری، سید یوسف، زارع، پرویز، عباسپور نادری، رضا، کامیاب، حمیدرضا (۱۴۰۰). بررسی تأثیر عوامل محیطی بر میزان صید به‌ازای واحد تلاش (CPUE) ماهیان حلوا سیاه (*Parastromateus niger*, Black Pomfret) در سه منطقه صیادی (پزم، بریس و رمین) استان سیستان و بلوچستان. *نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان*، ۱۰ (۴)، ۴۱-۲۷.
DOI: 10.22069/japu.2021.19202.1591

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

ماهی حلوا سیاه با نام علمی *Parastromateus niger* یکی از گونه‌های مهم خانواده گیش ماهیان می‌باشد که ارزش تجاری و اقتصادی بالایی در اقصی نقاط جهان دارد. ماهی حلوا سیاه در امتداد سواحل با بسترهای گلی در آب‌های تروپیکال، دریایی و لب‌شور که معمولاً در ارتباط با جزایر مرجانی هستند یافت می‌شوند (رحمان، ۱۹۸۹). با توجه به این‌که این ماهی یک گونه آمفی‌درموس است در مصب‌ها نیز یافت می‌شود (راید، ۲۰۰٤). مناطق صید و تخلیه مهم در استان سیستان و بلوچستان از شرق به غرب عبارتند از: گواتر، پسابندر، بریس، رمین، چابهار، تیس، کنارک، پزم، تنگ و گالک که از این مناطق سه منطقه بریس، رمین و پزم بیش‌ترین تخلیه ماهیان را دارا می‌باشند. این گونه معمولاً با گوشگیر، ترال و پرساین صید می‌شود (کارپنتر و همکاران، ۱۹۹۷). تورهای گوشگیر به‌طور گسترده به عنوان ابزار انتخابی و کارآمد شناخته شده‌اند (بجورینسوی، ۱۹۹٦). صید با تور گوشگیر یک روش کم انرژی است که سوخت صرف به دنبال کشیدن تور نمی‌کند و به بسترهای صیادی آسیب نمی‌زند و بستر زیست آبزیان کفزی را نیز ویران نمی‌کند، تورهای گوشگیر را می‌توان برای انواع شناورهای گوشگیر[1] یک روزه یا چند روزه مورد استفاده قرار داد که صید یک روزه به لحاظ حفاظت از منابع با کاهش صید دورریز و صید چند روزه از نظر کاهش مصرف سوخت کارآمدترند، حلواماهیان توسط شناورهای چند روزه صید می‌شوند (دوی و همکاران، ۲۰۱۷). این ماهی در ٤ استان سیستان و بلوچستان، هرمزگان، بوشهر و خوزستان صید می‌شود که بیش‌ترین میزان صید آن مربوط به استان سیستان و بلوچستان می‌باشد. روند صید در هر ٤ استان از سال ۹۲ تا ۹٦ رو به افزایش بوده است (آمارنامه کشاورزی ۹۲ و ۹٦). بنابراین تعیین میزان صید به ازای واحد تلاش در جهت صید پایدار ضروری به نظر می‌رسد. به لحاظ نبود مطالعه در زمینه صید به ازای واحد تلاش این گونه و نیز افزایش میزان صید آن در استان سیستان و بلوچستان در سال‌های اخیر بررسی میزان صید به ازای واحد تلاش این گونه ضروری به‌نظر می‌رسد. در بحث برآورد ارزیابی ذخایر صید به ازای واحد تلاش به عنوان مهم‌ترین ورودی می‌باشد (چن و همکاران، ۲۰۰۸). در صیادی و حفاظت منابع زیستی صید به ازای واحد تلاش یک اندازه‌گیری غیرمستقیم از گونه‌های هدف است که تغییرات آن تغییرات واقعی گونه مورد نظر را نشان می‌دهد، در محاسبه آن از داده‌های وابسته به صیادی به دلیل دسترسی راحت‌تر و نیز نیاز به منابع کم‌تر نسبت به داده‌های مستقل استفاده می‌شود بنابراین یک روش مناسب‌تری می‌باشد (اریسمن و همکاران، ۲۰۱۱). اغلب داده‌های به‌دست آمده از گشت‌های تحقیقاتی (مستقل از صیادی) اغلب پرهزینه هستند و جمع‌آوری آن‌ها دشوار است (وارد و همکاران، ۲۰۱۳). کاهش و ثابت ماندن صید به ازای واحد تلاش نشان‌دهنده بهره‌برداری بیش از حد[2] و یا بهره‌برداری پایدار[3] از ذخایر می‌باشد. شرایط محیطی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر قابلیت صید منابع شیلاتی می‌باشد (میلر، ۲۰۰۷). با توجه به تأثیر تغییرات محیطی بر تمامی مراحل زندگی موجودات زنده و هم‌چنین تأثیرات مختلفی که روی رفتار و چرخه زندگی آبزیان ایجاد می‌کند شامل تغییرات فیزیولوژیکی آبزیان (سازش آبزی با تغییر محیط)، تغییرات رفتاری (مهاجرت)، تغییرات جمعیتی (رشد، مرگ و میر، تولید مثل، تخم‌ریزی)، تغییرات اکوسیستم (تولیدات و عملکرد شبکه غذایی) می‌تواند عاملی مهم جهت مطالعه روی

1- Gillnetter

2- Overfishing

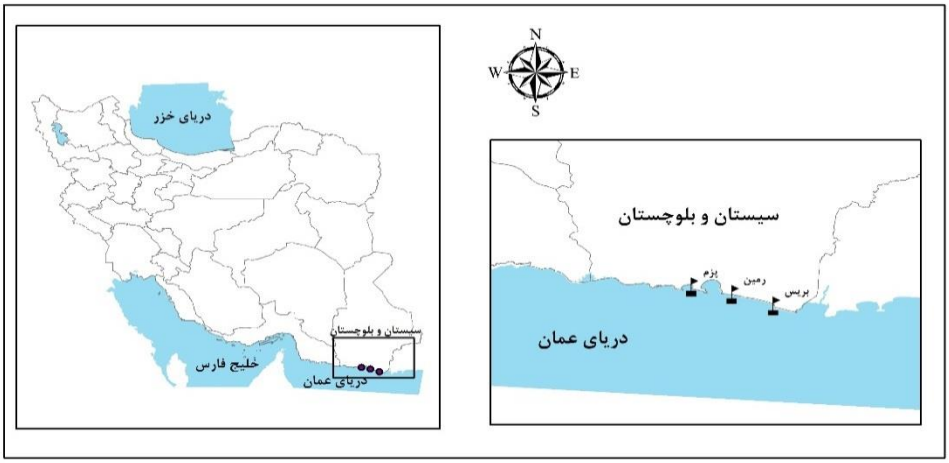
3- MSY

میزان صید آبزیان باشد (رادفر و گرگین، ۱۳۹٤). با توجه به نیاز صیادان برای شناسایی مکان تجمع ماهیان جهت تشخیص محل توررریزی، اطلاعات به‌دست آمده از ماهواره‌ها با توجه به این‌که منطقه گسترده و تکرار بالایی را تحت پوشش قرار می‌دهد روشی کاربردی در شیلات محسوب می‌شود. داده‌های سنجش از دور مربوط به رنگ اقیانوس‌ها در ماهیگیری تجاری، حمل و نقل دریایی و استخراج معدن می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند، دمای سطح دریا یکی از پارامترهای محیطی مهم جهت مکان‌یابی مکان ماهیان در صیادی است که توسط صیادان مورد استفاده قرار می‌گیرد که دمای سطح دریا، دمای نزدیک به سطح اقیانوس می‌باشد (فضیلت‌پور و همکاران، ۱۳۹٦).

مواد و روش‌ها

اطلاعات مربوط به میزان صید ماهی حلواسیاه در استان سیستان و بلوچستان به تفکیک مراکز تخلیه (پزم، رمین و بریس) و ماه‌های مختلف از سال ۱۳۹۷-۱۳۹۲ از سازمان شیلات ایران جمع‌آوری گردیده‌است.

پُزم تیاب در ۲۵ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ٦۰ درجه و ۲۵ دقیقه از نصف‌النهار گرینویچ، رمین در عرض شمالی ۲۵ درجه و ۲۵ دقیقه از خط استوا و ٦۰ درجه و ۷۵ دقیقه از نصف‌النهار گرینویچ و بریس در عرض شمالی ۲۵ درجه و ۲۵ دقیقه از خط استوا و ٦۱ درجه و ۲۵ دقیقه از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته‌اند.



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه.

بر اساس اطلاعات اخذ شده از صیادان قایق‌ها به‌طور متوسط ۱۰ تا ۲۰ طاقه تور و لنج‌ها حدود ۳۰ تا ٤۰ طاقه تور به دریا می‌برند که در این مطالعه برای محاسبه تلاش صیادی میانگین آن‌ها، به طوری که برای قایق‌ها ۱۵ طاقه تور و برای لنج‌ها با توجه به این‌که ارتفاع طاقه توری که به دریا می‌برند دو برابر قایق‌ها می‌باشد، ۷۰ طاقه تور، در نظر گرفته شد. بر اساس آمار اخذ شده از شیلات تورها از نخ شماره ۲٤ ساخته شده و سایز چشمه آن‌ها ۹۵ میلی‌متر به‌صورت کشیده است. هر طاقه تور قایقی حدود ۲۰۰ یارد (۱۸۲/۸۸سانتی‌متر) طول و ۵/٤ متر ارتفاع دارد و ارتفاع تور لنج دو برابر تور قایق‌ها می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات تور گوشگیر استفاده شده در پژوهش.

مشخصات تور	قایق و لنج
اندازه چشمه تور (گره تا گره مقابل)	۹۵ میلی‌متر
طول طناب فوقانی هر طاقه	۱۸۳ متر
طول طناب تحتانی هر طاقه	۱۸۳ متر
جنس طناب‌ها	پلی آمید
شماره نخ تور گوشگیر	210D.18، 210D.27، 210D.36
نوع بویه طول هر طاقه تور	SHE_6 (در هر طاقه ۳۰ تا)
عرض هر طاقه	۷-۹ متر
ضریب اویختگی	۰/۵
تعداد چشمه در ارتفاع تور	۲۰۰
طول هر طاقه تور (کل تور)	۱۸۳ متر

صید به‌ازای واحد تلاش از رابطه زیر محاسبه شد:

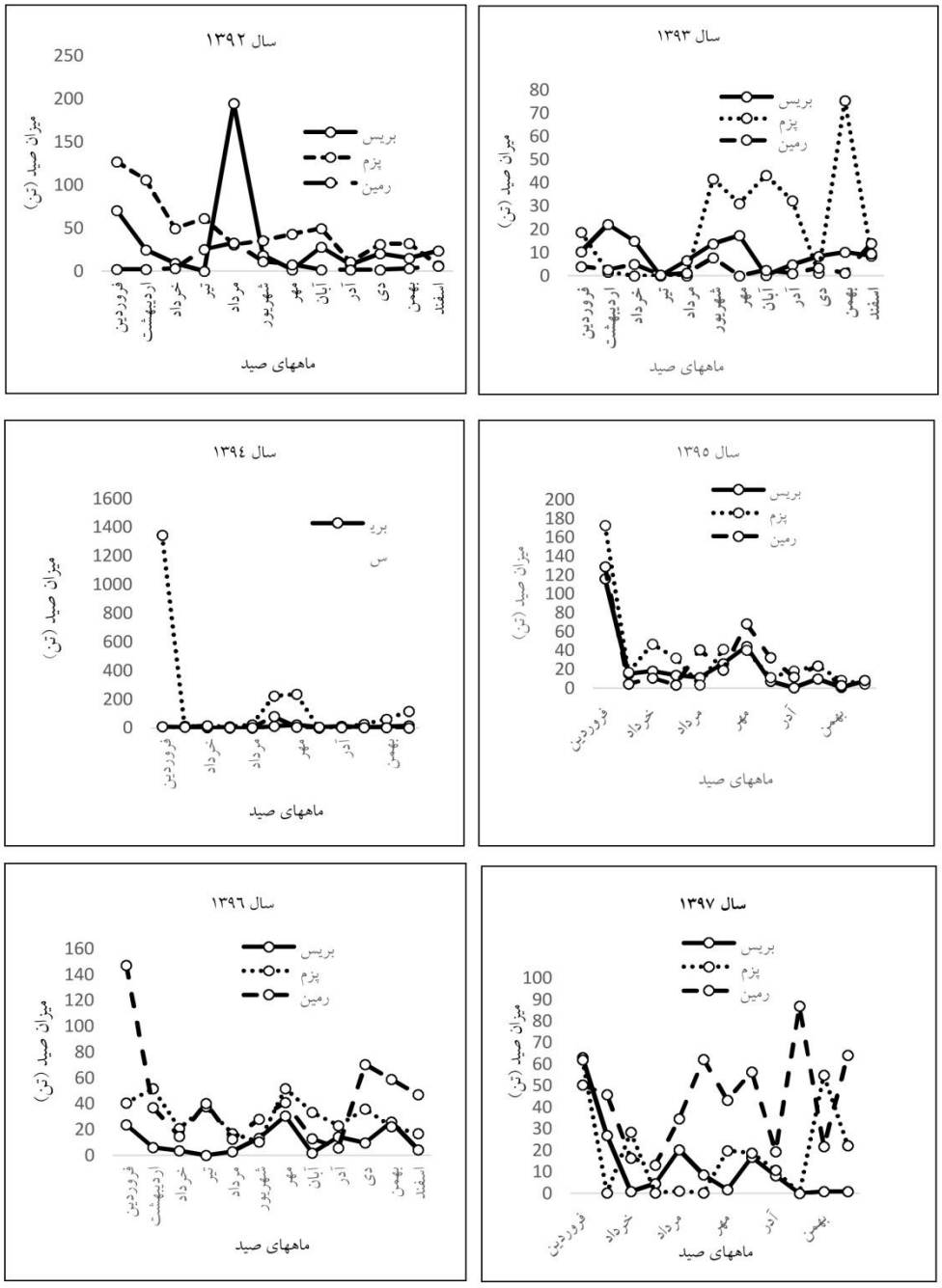
$$CPUE=\frac{\text{میزان صید (کیلوگرم)}}{\text{(طاقه تور در روز) تلاش صیادی}} \quad (۱)$$

صید به ازای واحد تلاش در هربار عملیات صید (بر حسب کیلوگرم بر واحد طاقه تور در روز). داده‌های عوامل محیطی با استفاده از نرم‌افزار آرک مپ[1] مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا نرمال بودن مقادیر صید به ازای واحد تلاش با آزمون شاپیرو-ویلک[2] بررسی شد. به‌علت نرمال نبودن داده‌ها، از آزمون کروسکال- والیس[3] برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در سه منطقه صیادی (پزم، رمین و بریس) و سال‌ها (۹۷-۹۲) و ماه‌های مختلف صید و از آزمون نمنی برای مقایسه میانگین بین مناطق و زمان‌های مختلف صید استفاده شد. جهت بررسی تأثیر عوامل محیطی بر صید به ازای واحد تلاش، رگرسیون خطی ساده به‌کار گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آر و برای رسم نمودارها از نرم افزار اکسل ۲۰۱٦ استفاده شد.

نتایج

طبق شکل ۲ در سال ۱۳۹۲، یک پیک صید به‌میزان ۱۹٤ تن در مردادماه در منطقه بریس مشاهده شد. در سال ۱۳۹۳، بیش‌ترین میزان صید در بهمن ماه منطقه پزم به میزان ۷۵ تن بوده است. در سال ۱۳۹٤ میزان صید در فروردین در پزم ۱۳٤٦ تن بوده که به‌طور چشمگیری بیش‌تر از میزان صید در ماه‌های دیگر بوده است. ماکزیمم صید در ماه‌های دیگر به‌میزان ۲۳٦ تن مربوط به منطقه پزم بوده است، که ۱۷ درصد میزان صید در فروردین می‌باشد. در سال ۱۳۹۵ بیش‌ترین میزان صید در فروردین‌ماه مربوط به منطقه پزم به میزان ۱۷۲ تن بوده است. در سال ۱۳۹٦ بیش‌ترین میزان صید در فروردین و در رمین صورت گرفته است به‌طوری‌که میزان صید در این منطقه ۷ برابر میزان صید در منطقه بریس و ۳ برابر میزان صید در منطقه پزم بوده است. در سال ۱۳۹۷، بیش‌ترین صید در دی و در رمین صورت گرفته است.

1- ArcMap
2- Shapiro-Wilk
3- Kruskal-Wallis



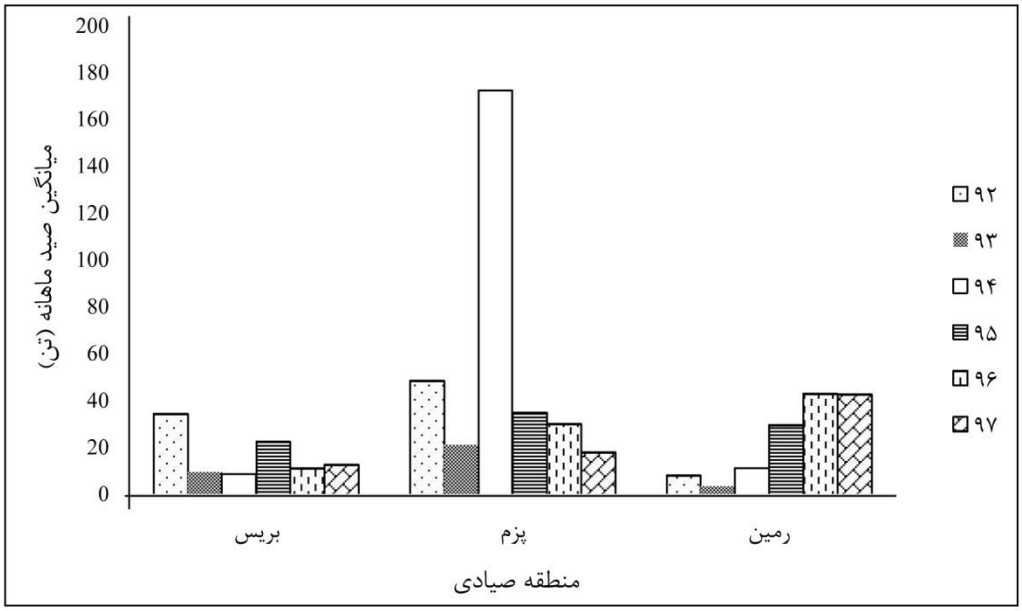
شکل ۲- روند میزان صید ماهانه حلوا سیاه در سه مرکز تخلیه بریس، رمین و پزم در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷.

میانگین صید به ازای واحد تلاش به تفکیک منطقه صیادی طی سال‌های ۹۷-۹۲ در جدول ۲ آورده شده است. میانگین میزان صید در واحد تلاش در منطقه بریس از ۰/۰۲۷۲ تا ۰/۱۰۲ در منطقه پزم از ۰/۰۱ تا ۰/۷۳۰ و در منطقه رمین از ۰/۰۱۷۳ تا ۰/۲۳٤ متغیر بوده است. به‌طورکلی کم‌ترین میانگین میزان صید در واحد تلاش مربوط به منطقه پزم سال ۱۳۹۷ و بیش‌ترین آن مربوط به منطقه پزم سال ۱۳۹٤ بوده است. با توجه به شکل ۳ بیش‌ترین و کم‌ترین میانگین صید در سال ۹۲ به پزم با ٤۸/٦٤۱٦ تن و رمین با ۸/۲۰٦۱۷ تن، در سال ۹۳ به پزم با ۲۱/۲۱۲٤ تن و رمین با ۳/٥٥٥۸۳ تن, در سال ۹٤ به پزم با ۱۷۲/٥۹٥

تن و بریس با۸/۷۱۱۹۲ تن، در سال ۹۵ به پزم با ۳۵/۰۱۲۳ تن و بریس با ۲۲/٦٦۹۲ تن، در سال ۹٦ به رمین با ٤۲/۹۳۳۸ تن و بریس با ۱۱/۳۰۲۲ تن و در سال ۹۷ به رمین با ٤۲/۸۱۳۵ تن و بریس با ۱۲/٦۸۰۳ تن تعلق دارد.

جدول ۲- میانگین CPUE در سه منطقه صیادی (بریس، پزم و رمین) طی سال‌های ۹۷-۹۲.

سال/منطقه	بریس	پزم	رمین
۹۲	۰/۱۰۲۲۱٦	۰/۱٦۹۵٦۷	۰/۰۳۷۵۱۷
۹۳	۰/۰۲۹۱۲۲	۰/۰۸۲۳٤٦	۰/۰۱۷۲٦٤
۹٤	۰/۰۲۷۱۷۲	۰/۷۳۰۳۲۷	۰/۰۵٦۸٤٤
۹۵	۰/۰۷۲۱۰۱	۰/۱٤۲۸٦۹	۰/۱٤۸۹۵
۹٦	۰/۰۳٦۸۰۹	۰/۱۲۵۵۱۸	۰/۲۲٤٦۳۲
۹۷	۰/۰٤۲۲۹۵	۰/۰۱	۰/۲۳۳۹۹۸



شکل ۳- نمودار کل میانگین صید ماهانه (تن) ماهی حلواسیاه در سه منطقه صیادی در سال‌های ۹۷-۹۲.

برای مقایسه میزان صید در واحد تلاش ماهی حلواسیاه در سه منطقه صیادی، سال‌های مختلف ۹۷-۹۲ و ماه‌های مختلف از آزمون کروسکال-والیس استفاده شد. بر این اساس تفاوت معنی‌دار بین میزان صید در واحد تلاش سه منطقه مورد مطالعه، سال‌ها و ماه‌های مختلف مشاهده شد (جدول ۲). میزان صید در واحد تلاش در مناطق پزم و رمین تفاوت معنی‌داری نداشت اما CPUE این دو منطقه با بندر بریس دارای تفاوت معنی‌دار بود (جدول ۳). طبق اطلاعاتی که در جدول ٤ نشان داده شده است، مقدار صید در واحد تلاش در سال ۹۳ با سال‌های ۹۵ و ۹٦ دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد در حالی که بین سال‌های دیگر تفاوت معنی داری مشاهد نشد.

جدول ۳- نتایج آزمون کروسکال- والیس میزان CPUE ماهی حلواسیاه در استان سیستان و بلوچستان.

عامل	مقدار کای اسکوئر	درجه آزادی	مقدار P
منطقه	۱۳/۳۲	۲	۰/۰۰۱۲
سال	۲۱/۷۹	۵	۰/۰۰۵۷
ماه	۲۰/۹۱	۱۱	۰/۰۳٤

جدول ٤- مقایسه میانگین میزان CPUE حلواسیاه در سه منطقه صیادی استان سیستان و بلوچستان.

منطقه	میانگین (فاصله اطمینان)	حروف معنی‌داری
پزم	۰/۱۳۳ (۰/۱٦٦-۰/۰۹۹)	a
رمین	۰/۱۱۹ (۰/۱۵۲-۰/۰۸۷)	a
بریس	۰/۰۵۱ (۰/۰۸٤-۰/۰۱۸)	b

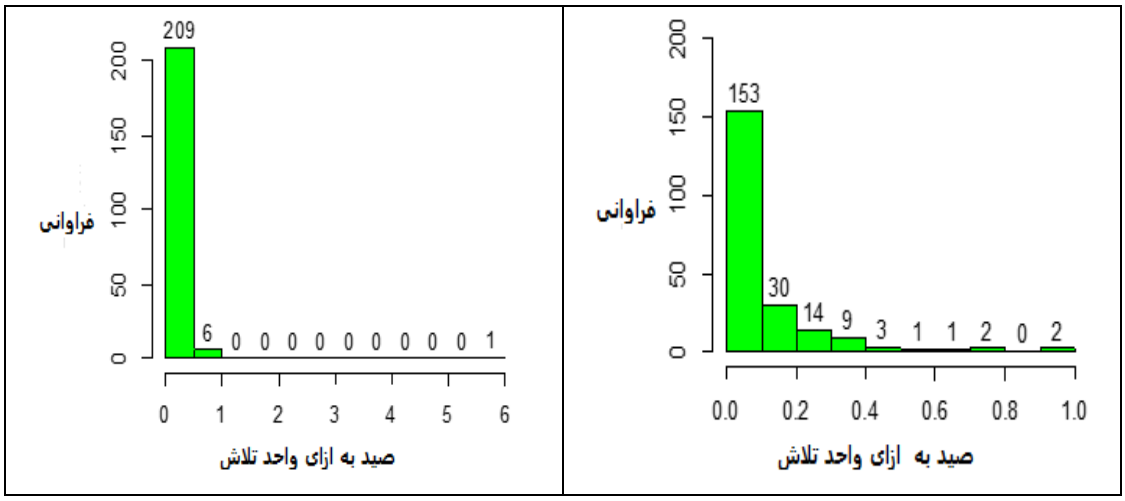
جدول ۵- مقایسه میانگین میزان CPUE حلواسیاه در سال‌های ۹۷-۹۲.

سال	میانگین (فاصله اطمینان)	حروف معنی‌داری
۹۲	۰/۱۰۳ (۰/۱٤۹-۰/۰۵٦)	ab
۹۳	۰/٤۳ (-۰/۰۸۹-۰/۰۰۳)	b
۹٤	۰/۱۱٦ (۰/۱٦۳-۰/۰٦۹)	ab
۹۵	۰/۱۲۱ (۰/۱٦۷-۰/۰۷۵)	a
۹٦	۰/۱۲۹ (۰/۱۷۵-۰/۰۸۳)	a
۹۷	۰/۰۹۵ (۰/۱٤۲-۰/۰٤۹)	ab

جدول ٦- مقایسه میانگین میزان CPUE حلواسیاه در طول ماه‌های مختلف.

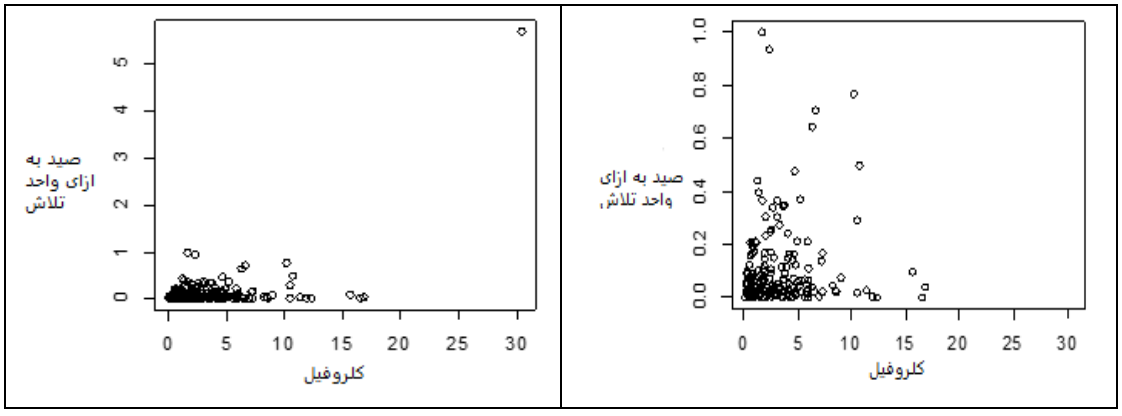
ماه	میانگین (فاصله اطمینان)	حروف معنی‌داری
فروردین	۰/۲٤۲٤ (۰/۱۱۰۵-۰/۳۷٤۲)	A
اردیبهشت	۰/۰۸٦۲ (۰/۰۳۵۰-۰/۱۳۷۳)	B
خرداد	۰/۰۵٦۰ (۰/۰۲۸۹-۰/۰۸۳۲)	B
تیر	۰/۰۵۷۰ (۰/۱۹۸-۰/۰۹٤۳)	B
مرداد	۰/۰۹۱۱ (۰/۰۲۲۷-۰/۱۵۹۵)	B
شهریور	۰/۱۵۵۱ (۰/۰٤٤٦-۰/۲٦۵۵)	B
مهر	۰/۱٦۰٤ (۰/۰٤۵٦-۰/۲۷۵۲)	B
آبان	۰/۰۷۲۹ (۰/۰۳۰۸-۰/۱۱۵۰)	B
آذر	۰/۰٤۰۵ (۰/۰۲۲۰-۰/۰۵۹۱)	B
دی	۰/۰۹۱۰ (۰/۰۲٦۳-۰/۱۵۵٦)	B
بهمن	۰/۰۸۳۰ (۰/۰۳۳۱-۰/۱۳۲۹)	B
اسفند	۰/۰۸۷۸ (۰/۰۲۰۱-۰/۱۵۵۵)	B

هیستوگرام مقادیر صید به ازای واحد تلاش ماهی حلواسیاه با و بدون در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم در شکل ٤ ارائه شده است با توجه به این شکل نمودار توزیع فراوانی با در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم، بیش‌ترین صید به ازای واحد تلاش مناطق مورد مطالعه ۹٦ درصد مقادیر در محدوده ۰/۵-۰ می‌باشد و بدون در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم بیش‌ترین صید به‌ازای واحد تلاش مناطق، ۷۰ درصد مقادیر بین ۰/۱-۰ می‌باشد و ٤ درصد از داده‌ها، مقادیر صید به‌ازای واحد تلاش کم‌تر از ۰/٤ داشتند. بیش‌ترین مقدار صید به ازای واحد تلاش به میزان ۵/۵ کیلوگرم بر طاقه تور در روز در منطقه یزم مشاهده شد.



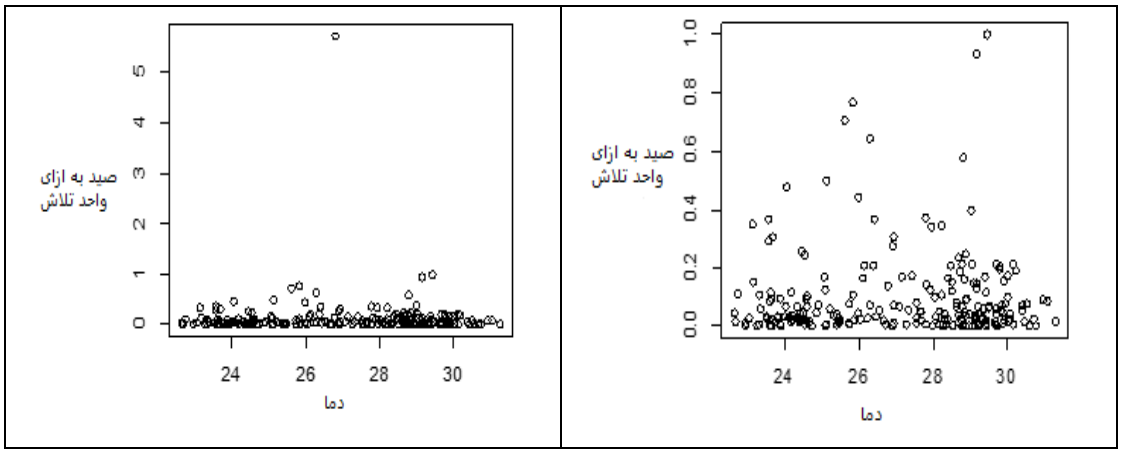
شکل ٤- توزیع فراوانی *CPUE* کل داده‌ها (نمودار چپ) و توزیع فراوانی داده‌ها با در نظر نگرفتن مقدار ماکزیمم (نمودار راست).

در شکل ۵ پراکنش نقاط با کلروفیل، با و بدون درنظرگرفتن مقدارماکزیمم نشان داده شده است. با درنظرگرفتن مقدار ماکزیمم، بالاترین مقدار کلروفیل مربوط به بیش‌ترین مقدارصید به ازای واحد تلاش که همان نقطه ماکزیمم است می‌باشد و در بیش‌ترین صید به ازای واحد تلاش مناطق، مقادیرمختلف کم‌تر از کلروفیل نقطه ماکزیمم مشاهده شد و بدون در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم بیش‌ترین صید به ازای واحد تلاش مناطق، در مقادیر مختلف کلروفیل و فاقد ارتباط خاص می‌باشد، بنابراین بین پارامتر کلروفیل و میزان صید به ازای واحد تلاش ارتباطی مشاهده نشد.



شکل ۵- پراکنش نقاط *CPUE* با کلروفیل با و بدون در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم.

با توجه به شکل ٦ و با در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم، این نقطه بیش‌ترین مقدار صید به ازای واحد تلاش را در یک رنج دما خاص نشان داد اما سایر نقاط صید به ازای واحد تلاش که بیش‌ترین تعداد را دارا می‌باشند در دمای پایین‌تر و بالاتر از این دما نیز مشاهده شدند. بدون در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم بیش‌ترین صید به ازای واحد تلاش در دماهای مختلف مشاهده شد و نقاط صید به ازای واحد تلاش یکسان هم در دمای پایین و هم در دمای بالا دیده شد بنابراین طبق توضیحات بیان شده، بین پارامتر دما و صید به ازای واحد تلاش ارتباطی مشاهده نشد.



شکل ٦- پراکنش نقاط cpue با درجه حرارت با و بدون در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم.

طبق جدول ۷ با توجه به مقادیر P به‌دست آمده رابطه‌ای بین کلروفیل و درجه حرارت مشاهده نشد (ضریب تبیین (r^2) تعدیل شده: ۰/۰۰٤).

جدول ۷- تجزیه رگرسیون رابطه صید به ازای واحد تلاش با کلروفیل و درجه حرارت (بدون در نظر گرفتن مقدار ماکزیمم).

	برآورد	خطای معیار	مقدار t	مقدار p
عرض از مبداء	۰/۰۱۲۰	۰/۲۱۳۸	۰/۰٥٦	۰/۹٥٥
کلروفیل	-۰/۰۳٦۱	۰/۰٥۰٥	-۰/۷۱٤	۰/٤۷٦
درجه حرارت	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۷۷	۰/۳٦۱	۰/۷۱۸
اثر متقابل	۰/۰۰۱٦	۰/۰۰۱۹	۰/۸٤۸	۰/۳۹۸

بحث

در هر جامعه‌ای نیاز به آماری می‌باشد که به‌وسیله آن بتوان وضعیت حال را نسبت به گذشته مورد بررسی قرار داد و در رابطه با آینده پیش‌بینی انجام داد. این بررسی‌ها در نحوه مدیریت صیادی و پایدار ماندن برداشت از ذخایر و بهبود صید دارای اهمیت بسیار می‌باشد و امروزه مدیریت پایدار شیلاتی، مدیریتی می‌باشد که جنبه زیستی و غیر زیستی را مدنظر قرار دهد. در این مطالعه طی سال‌های مختلف ۱۳۹۲-۱۳۹۷ میزان بیش‌ترین صید منطقه و هم‌چنین

ماه‌های اوج صید و نیز فصل ماکزیمم صید متفاوت بوده است اما به طور کلی می‌توان گفت که طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۲ منطقه پزم در اکثر ماه‌های سال به‌جز استثنائاتی که در بعضی ماه‌ها صید بریس بیش‌تر بود تقریباً بیش‌ترین مقدار صید را به خود اختصاص داد. اما در سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹٦ میزان صید منطقه رمین نسبت به صید پزم پیشی گرفته است و بیش‌ترین میزان صید را تقریباً در اکثر ماه‌های سال به خود اختصاص داده است در حالی‌که هنوز هم در بعضی ماه‌ها (خرداد و بهمن) در سال ۱۳۹۷ منطقه پزم هنوز جایگاه خود را حفظ کرد و بیش‌ترین میزان صید را دارا بود. منطقه بریس تقریباً در طی سال‌ها و ماه‌های مطالعه شده معمولا نسبت به دو منطقه دیگر صید کم‌تری داشته است البته در این رابطه نیز استثنائاتی در بعضی ماه‌ها در سال های ابتدایی مطالعه یعنی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ وجود داشت. در بررسی تقوی‌مطلق و همکاران (۱۳۸۳) در سال ۱۳۸۰ صید در رمین بیش‌تر از پزم گزارش شده است. در بررسی محمدخانی (۱۳۸۸) مناطق زیستی مهم این گونه روبروی خور گالک، گوردیم و دماغه پزم بیان شده است. در رابطه با این‌که بیش‌ترین میزان صید مربوط به چه فصلی است با توجه به این‌که پیک صید هم در زمستان و هم در تابستان و هم در بهار وجود داشت به طور قطع فصل خاصی مطرح نیست اما در سال ۱۳۹۲ پیک صید در بهار و در سال ۱۳۹۳ پیک صید در زمستان و در سال ۱۳۹٦-۱۳۹٤ پیک صید در بهار و سال ۱۳۹۷ هم پیک صید مربوط به زمستان می‌باشد و پیک صیدی در فصل پاییز مشاهده نشد، که با بررسی محمدخانی (۱۳۸۸) که در فصل پاییز کم‌ترین بیوماس را در بین فصول مختلف گزارش نموده است مطابقت دارد. با توجه به گزارش‌های وضعیت بیش‌ترین صید در ماه‌های مختلف طی سال‌های مورد مطالعه متفاوت بود به‌طوری که در سال ۱۳۹۲ بیش‌ترین صید در مرداد و در سال ۱۳۹۳ در بهمن و در سال ۱۳۹٦-۱۳۹٤ در فروردین و در سال ۱۳۹۷ نیز در دی ماه مشاهده شد. با توجه به بررسی محمدخانی (۱۳۷۵) و (۱۳۸۸) مبنی بر حضور گله‌های بزرگ حلواسیاه در فصل تابستان در نقاط کم عمق (۱۰-۲۰ متر) و زمان تخم‌ریزی ماهی حلوا سیاه در دریای عمان و حوزه شمالی و جنوبی خلیج فارس، که در همه ماه‌های سال به غیر از دی ماه اتفاق می‌افتد ولی اوج تخم‌ریزی در فصل تابستان و تیر می‌باشد و نیز مطالعه آژیر و همکاران (۱۳۹۱) که یک دوره تخم‌ریزی طولانی از اسفندماه تا آذرماه برای ماهی حلواسیاه مشخص شده که دارای دو اوج تخم‌ریزی شامل اوج قوی در مرداد و اوج ضعیف در اسفند ماه می باشد می‌توان صید در فصول مختلف و ماه‌های مختلف را این‌طور توجیه کرد و آن را به فصل تخم‌ریزی و حضور گله‌ای ماهی حلواسیاه نسبت داد. طبق بررسی آژیر (۱۳۸٦) میزان صید کل (کیلوگرم) ماهی حلواسیاه از سال ۷٦ تا سال ۸۰ به میزان ۸۲ درصد افزایش داشته است. طی سال‌های (۱۳۸۱-۱۳۸۰) میزان صید کل ۱۱/۵ درصد کاهش یافت. در بررسی آژیر (۱۳۸٦) از سال ۷٦ تا سال ۸۰ صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم/ طاقه در روز) ۱۷٦ درصد افزایش داشته است. طی سال‌های (۱۳۸۰-۱۳۸۱) صید به ازای واحد تلاش ۱۰/۵ درصد کاهش داشته است و هم‌چنین در مطالعه آژیر و همکاران (۱۳۹۱) افزایش سطح بهره‌برداری ماهی حلوا سیاه بیان شده است و افزایش سطح بهره‌برداری ماهی حلواسیاه در دریای عمان استان سیستان و بلوچستان را بیان نمود. در این مطالعه عوامل محیطی دما و کلروفیل تأثیری روی صید به ازای واحد تلاش نداشتند. در بررسی (دوی و همکاران، ۲۰۱۷). ذخیره ماهی حلوای اقیانوس آرام در کل صید دریایی ستپتی از ۳۰٪ در سال ۱۹۸۷ به ۲۰٪ در سال ۲۰۱۵ کاهش

یافته است دلیل اصلی این امر می تواند به استفاده از اندازه چشمه کوچک‌تر و افزایش صید حلوای اقیانوس آرام نابالغ در طی چند سال اخیر نسبت داده شود. برآورد صید حلوا ماهیان در ستپتی در طول ۲۰۱٤-۲۰۱۵ توسط تور گوشگیر ماهی حلوا ۱۷٦٤ تن بود که میزان صید حلواسیاه ٤ درصد صید را شامل میشد، صید حلوا ماهی در تور گوشگیر حلوا از آگوست تا دسامبر ۲۰۱٤ عمدتاً به دلیل بی‌توجهی به زمان ممنوعیت صید دریایی غالب بود. در بررسی (ممون و همکاران، ۲۰۱۷) بیان شد که صید آب‌های پاکستان در شرایط پایدار نمی‌باشد. در این بررسی مقدار صید در واحد تلاش در سال ۹۳ با سال‌های ۹۵ و ۹٦ دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد در حالی که بین سال‌های دیگر تفاوت معنی‌داری مشاهد نشد. در بررسی امیری و همکاران (۱۳۹۳) همبستگی کمی بین میانگین ماهانه دمای هوا و میانگین صید ماهی کیلکا در دریای خزر بیان شده اما با افزایش دمای هوا در تابستان صید کیلکا افزایش داشته است. در مطالعه (گونی و همکاران، ۲۰۱۵) اثر معنی‌دار شوری سطح آب روی صید به ازای واحد تلاش آلباکورهای جوان در اقیانوس هند گزارش شده است. در این مطالعه تأثیر هم‌زمان شوری و عرض جغرافیایی با دو الگوی رایج مکان‌های اقیانوسی انطباق دارد. اولین مدل بیانگر شوری بالا در عرض‌های جغرافیایی پایین به‌دلیل افزایش تبخیر است و دومین مدل در ارتبط با عمق در مناطق فلات قاره است که نسبت به دریاهای آزاد دارای شوری کم تری است. در بررسی (ایچی و همکاران، ۲۰۱۷) بیان شده است که روند کاهشی منفی ذخایر ماهی حلوا به دلیل بهره‌برداری بالا از مناطق تخم‌ریزی و نوزادگاهی این ماهی و مستقل از تغییرات رژیم آب و هوایی می‌باشد و ارتباطی با این موضوع ندارد. در مطالعه (مارتینز-رینکو نو همکاران، ۲۰۱۹) پراکنش و فراوانی ساردین اقیانوس آرام تحت‌تأثیر هر دو عامل تغییرات طبیعی آب و هوایی و بهره‌برداری قرار دارد. نتایج این پژوهش نشان داد که وضعیت گردش آب در اقیانوس آرام، درجه حرارت سطحی آب و تولیدات اولیه آب اقیانوس از مؤثرترین عوامل در تغییرات میزان صید ساردین در نواحی شمال شرق اقیانوس آرام هستند. در بررسی (چن و همکاران، ۲۰۰۵) برای آلباکورهای نابالغ متغیرهای دمای سطح دریا، غلظت کلروفیل سطح و برای آلباکورهای بالغ متغیرهای محیطی بیش‌تر قابل‌توجه بود. پیش‌بینی صید به ازای واحد تلاش بین مراحل بدون تخم‌ریزی و تخم‌ریزی متفاوت بود. تنها دمای سطح برای مرحله بدون تخم‌ریزی مهم بود اما چهار متغیر دیگر، دما در عمق ۱۰۰ متر، سطح شوری و اکسیژن حل شده در عمق ۲۰۰ متر برای مرحله تخم‌ریزی مفید بودند.

منابع

Agricultural Statistics of the Ministry of Jihad Agriculture, 1396. 418p.

Agricultural Statistics of the Ministry of Jihad for Agriculture, 2013. 403p.

Amiri, K., Bani, A., Alijanpour, N., Basatunia, N., and Hadifar, A. 2014. The effect of environmental factors on the amount of catch per unit of fishing effort and the distribution of kilka in the southwest of the Caspian Sea (Anzali port). Scientific Journal of Aquatic Ecology, pp. 98-102.

Azhir, M.T. 2007. Investigation of some biological characteristics of Black, Shurideh and Sangsarkan species in order to optimize the fishing time in the waters of the Oman Sea. Iran Fisheries Research Institute.

Azhir, M.T., Valinsb, J., and Jamalzadeh, H. 2012. Investigation of some biological characteristics of black halva fish in order to optimize the fishing season in Oman waters.

Bjoringsoy, L. 1996. Gillnetting- the selective fishing method. INFOFISH Int. 4: 67-70. Bloch in lingayan golf. To be found on http://www.fishbase.Org.

Carpenter, K., Krupp, F., Jones, D., and Zajonz, U. 1997. The living marine resources of Kuwait, eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar,and the United Arab Emirates. FAO Species identification field Guide for fishery purposes. 293p.

Chen, I.C., Lee, P.F., and Tzeng, W.N. 2005. Distribution of albacore (*Thunnus alalunga*) in the Indian Ocean and its relation to environmental factors. *Fisheries Oceanography*, 14(1): 71-80.

Devi, M.S., Gladston, Y., Xavier, K.M., Kamat, S., Chakraborty, S.K., and Shenoy, L. 2017. Trend of gillnet fishery along the Maharashtra coast of India: A case study. *Regional studies in marine science*, 10: 32-37.

Erisman, B.E., Allen, L.G., Claisse, J.T., Pondella, D.J., Miller, E.F., and Murray, J.H. 2011. The illusion of plenty: hyperstability masks collapses in two recreational fisheries that target fish spawning aggregations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68(10): 1705-1716.

Fazilatpour, Z., Rengzen, K., Eskandari, Gh., and Saberi, A. 1396. Remote Sensing and GIS of Iran. Ninth year, first issue. pp. 37-48.

Goñi, N., Didouan, C., Arrizabalaga, H., Chifflet, M., Arregui, I., Goikoetxea, N., and Santiago, J. 2015. Effect of oceanographic parameters on daily albacore catches in the Northeast Atlantic. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 113: 73-80.

Ichii, T., Nishikawa, H., Igarashi, H., Okamura, H., Mahapatra, K., Sakai, M., ... and Okada, Y. 2017. Impacts of extensive driftnet fishery and late 1990s climate regime shift on dominant epipelagic nekton in the Transition Region and Subtropical Frontal Zone: Implications for fishery management. *Progress in Oceanography*, 150: 35-47.

Martínez-Rincón, R.O., Saldívar-Lucio, R., Morales, M., Lluch-Cota, S.E., Lluch-Cota, D.B., Salvadeo, C., and Ponce-Díaz, G. 2019. Contribution of ocean variability to climate-catch models of Pacific sardine. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 159: 103-111.

Memon, K.H., Liu, Q., Kalhoro, M.A., Chang, M.S., Memon, A.M., Ruk, M., and UJJAN, S.A. 2017. Applications of CEDA (catch effort data analysis) computer software in estimation of Maximum Sustainable Yieldof the Black Pomfret *Parastromateus niger* Fishery from Pakistani Waters.

Miller, M.E. 2007. Key biological parameters and commercial fishery for ocean leatherjackets' Nelusetta ayraudi' (Monacanthidae) off the coast of New South Wales, Australia.

Mohammadkhani, H., and Rostami Optimist, H. 1388. Assessment of black halva fish stocks in the Oman Sea off the coast of Sistan and Baluchestan province. Fisheries Magazine. 3 (4).

Pauly, D., Cabanban, A., and Torres, F.S.B.Jr. 1996. Fishery biology of 40 trawl-caught teleodts of western Indonesia. P 135-216. In: D. Pauly and P. Martosubroto (eds) Baeline studies of biodiversity: the fish resources of western Indonesia. ICLARM Studies and Review. 23 (1996).

Prasannakumari, B., and Dharmaraja, S.K. 1978. On the pomfret fishery of India with special reference to the catch statistics of Maharashtra and Gujarat coasts. Indian Journal of Fisheries. 25: 1&2. 214-221.

Radfer, F., and Gorgin, S. 1394. The effect of surface temperature, pressure and wind speed on fishing in the effort unit of common fish's case study of the coasts of Khuzestan in the Persian Gulf. Journal of Applied Fisheries Research. pp. 38-29.

Rahman, A.K.A. 1989. Freshwater fishes of Bangladesh. Zoological society of Bangladesh, Department of Zoology, University of Dhaka. 364p.

Riede, K. 2004. Global registers of migratory species-from global to regional scales. Final Report of the R&D-Project 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany. p329. sampling. Hydrobiologia 506-509: 443-449.

Smith-Vaniz, W., and Carangidae. F. 1984. In: W. Fischer and G. Bianchi (eds.). FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean fishing area 51. Vol. 1. [pag. Var.]. FAO, Rome.

Sommer, C., Schneider, W., and Poutiers, J.M. 1996. FAO species identification field guide for fishery purposes. The living marine resources of Somalia. FAO, Rome. 376p.

Taqwa Mutlaq, S., Bagheri, Z., Ashja Ardalan, A., and Vosoghi, A. 2004. Estimation of growth parameters of black halibut in the coasts of Sistan and Baluchestan province, Iranian Journal of Fisheries, 13 (4): 161-168.

Valinassab, T., Daryanabard, R., Dehghani, R., and Pierce, G.J. 2006. Abundance of demersal fish resources in the Persian Gulf and Oman Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86(6): 1455-1462.

Ward, H.G., Askey, P.J., and Post, J.R. 2013. A mechanistic understanding of hyperstability in catch per unit effort and density-dependent catchability in a multistock recreational fishery. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 70(10): 1542-1550.