[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

بررسی تغییرات ذخایر ماهی کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis*) در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۴تا ۱۳۹۰

حسن فضلی[۱]*، علی اصغر جانباز[۲]؛ فرهاد کیمرام[۳]؛ شهرام عبدالملکی[۴] و کامبیز خدمتی[۵]

hn.fazli@yahoo.com

۱و۲ –پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری صندوق پستی ۹۱٦

۳ –موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، تهران صندوق پستی: ١٦٦١–١٤١٥٥

٤ و٥– پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، بندر انزالی، صندوق پستی: ٦٦

تاریخ دریافت:آبان ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش:بهمن ۱۳۹۱

چکیده

هدف از این تحقیق ارزیابی کمی و کیفی صید و ذخایر کیلکای آنچوی طی سالهای ۹۰-۱۳۷٤ و بررسی امکان احیاء ذخایر این ماهی در دریای خزر می باشد. نتایج نشان دادند که میزان صید پس از یک افزایش اولیه از ۳۲۰۰۰ تن در سال ۱۳۷٤ به بیش از ٦۷۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۸، بشدت کاهش یافته است (فقط ۸۰ تن در سال ۱۳۹۰). میزان صید در واحد تلاش که طی سالهای ۱۳۷٤ تا ۱۳۷۸ تقریبا ثابت بود (بین ۳/۵۲– ۲/۹۲ تن بازا هر شناور در هر شب) به ۰/۰۱ تن بازاء هر شناور در هر شب در سال ۱۳۹۰ کاهش یافت. میزان زیتوده کل و مولدین نیز روند مشابه ای شبیه صید در واحد تلاش داشته است. بطوریکه میزان زیتوده کل که در سالهای ۱۳۷٤ تا ۱۳۷۸ بین ۱۸۵۹۰۰–۱۵۸۵۰۰ تن برآورده شده بود پس از کاهش شدید به تقریبا ۲۰۰۰ تن در سال ۱۳۸٦ رسید. میزان زیتوده مولدین نیز از ۱۰۵۵۰۰ تن در سال ۱۳۷٦ به حدود ۱۹۵۰ تن در سال ۱۳۸٦ کاهش یافت. در ساختار سنی صید ابتدا ماهیان کلاس سنی 3^{+} سال غالب بودند ولی در سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ ماهیان 2^{+} سال و نهایتا فراوانی ماهیان جوان بشدت کم و ماهیان خیلی مسن (گروههای 6^{+} و 7^{+} سال) در صید غالب شدند. براساس نتایج بدست آمده بدلیل وضعیت بحرانی ذخایر کیلکای آنچوی، یک همکاری و تلاش همه جانبه توسط همه کشورها برای مدیریت و حفظ ذخایر این ماهی در کل دریای خزر ضروری است.

لغات کلیدی: صید، ارزیابی ذخایر، *Clupeonella enrauliformis*، دریای خزر

*نویسنده مسئول

مقدمه

از سه گونه جنس *Clupeonella* در دریای خزر، کیلکای آنچوی (*C. engroliformis* Svetovidov, 1941) و چشم درشت (*C. grimmi* Kessler, 1877) مختص دریای خزر بوده و تفاوت فاحش آنها با کیلکای معمولی (*C. cultriventris* Bordin, 1904) وجود گله‌هایی است که در مناطق دورتر از ساحل در اعماق بیش از ۳۰-۲۰ متر و در بخش میانی و جنوبی دریای خزر زیست می‌کنند (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵؛ Prikhod'ko, 1981).

صید کیلکا ماهیان در دریای خزر توسط شناورهای صیادی مجهز به نور زیر آبی و تور قیفی حدودا سه دهه پیش در ایران آغاز شد و در ترکیب صید آنها کیلکای آنچوی غالب بود (حدود ۹۰-۸۰ درصد از کل صید کیلکا ماهیان را تشکیل می‌داد؛ فضلی و بشارت، ۱۳۷۷). این نسبت صید در سالهای بعد بشدت تغییر یافت و فراوانی نسبی این گونه به کمتر از ۱ درصد (۱۳۸۸) کاهش یافت (جانباز، ۱۳۹۰).

کیلکای آنچوی از خلیج‌ها و مناطق با عمق کم (عمق آب کمتر از ۱۰متر) و مناطقی که شوری آن کمتر از ۸ گرم در لیتر باشد دوری می‌کند (Prikhod'ko, 1981). این ماهی دارای دو تخمریزی بهاره و پائیزه بوده و تخمریزی توده اصلی جمعیت در فصل پائیز ماههای مهر و آبان صورت می‌گیرد (Sedov &Rychagova, 1983؛ فضلی و همکاران، ۱۳۸۳).

کیلکا ماهیان (بخصوص کیلکای آنچوی) نقش و جایگاه مهمی هم در صید و هم از نظر تامین غذای سایر آبزیان مثل ماهیان خاویاری و بخصوص فک دریای خزر دارد (Mamedov, 2006; Daskalov & Mamedov, 2007) و در واقع نان دریای خزر محسوب می‌شود. بطوریکه در دهه‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ میزان صید سالانه کیلکا ماهیان بیش از ۳۰۰ هزار تن فقط کیلکای آنچوی تغذیه شده توسط سایر آبزیان حدود ۴۰۰ هزار تن گزارش شده است (Daskalov & Mamedov, 2007; Prikhod'ko, 1975). در ایران صید کیلکا ماهیان از جمله کیلکای آنچوی طی دهه هشتاد گسترش زیادی داشته است (Fazli *et al*., 2011). با توجه به رویکرد شیلات ایران برای بهره‌برداری از ذخایر این ماهی، مطالعاتی نیز توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران در خصوص بیولوژی (سن، رشد و تغذیه) کیلکای آنچوی صورت گرفته است (فضلی و همکاران، ۱۳۸۳؛ جانباز، ۱۳۹۰). همچنین طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۶ با استفاده از روش هیدروآکوستیک (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵؛ فضلی و بشارت، ۱۳۷۷) و تا سال ۲۰۰۴ با استفاده از مدلهای ریاضی (Fazli *et al*., 2007) میزان ذخایر کیلکای آنچوی برآورد شده است. هدف از این مطالعه: ۱- ارزیابی کیفی صید کیلکای آنچوی طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰، ۲ – ارزیابی میزان کل ذخایر کیلکای آنچوی در سالهای مذکور و تعیین روند تغییرات آن، ۳ – تعیین میزان ذخایر مولدین و تغییرات ساختار سنی صید در دوره مذکور و بررسی امکان بازسازی ذخایر این ماهی در سواحل ایران در دریای خزر می‌باشد.

مواد و روش کار

در این مطالعه از داده‌هائی که از مناطق صید تجاری در دو استان مازندران (در دو بندر صیادی بابلسر و امیرآباد) و گیلان (بندر انزلی) طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ توسط دو پژوهشکده اکولوژی دریای خزر (ساری) و آبزی‌پروری (بندر انزلی) جمع‌آوری شده بود، استفاده شد (فضلی و بشارت، ۱۳۷۷؛ فضلی و همکاران، ۱۳۸۱، ۱۳۸۳ و ۱۳۸۶؛ جانباز، ۱۳۹۰). صید کیلکا ماهیان (از جمله کیلکای آنچوی) با استفاده از تور قیفی که مجهز به دو عدد لامپ ۲۰۰۰ واتی در دهانه تور می‌باشد در هنگام تاریکی شب صورت گرفت. اندازه چشمه تور از گره تا گره مجاور ۸-۷ میلیمتر است. هر شناور به یک دستگاه تور قیفی مجهز بوده و قطر دهانه تور قیفی نیز معمولا ۳-۲/۵ متر است (Ben-Yami, 1976). عموما ظرفیت هر یک از شناورها نیز بین ۱۰۰-۱۵ تن متغیر می‌باشد. در این مطالعه از میزان صید هر شناور در هر شب که توسط ادارات کل شیلات در دو استان گیلان و مازندران طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ به ثبت رسیده است استفاده شد (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۱).

نمونه‌برداری هم زمان با صید در تمام طول سال و در هر یک تا دو هفته یکبار در هر سه بندر صورت گرفت. در هر بار نمونه‌برداری حدود ۵-۳ کیلوگرم از صید چند شناور بصورت تصادفی تهیه شد و سپس به آزمایشگاه زیست‌سنجی (در دو پژهکشده اکولوژی دریای خزر و آبزی‌پروری) منتقل گردید. در

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

آزمایشگاه ابتدا ماهی کیلکای آنچوی از سایر گونه‌ها تفکیک شده و سپس نمونه‌ها براساس طبقات طولی با فاصله ۵ میلیمتر طبقه‌بندی شد. سپس وزن نمونه‌ها با دقت ۰/۱ گرم در هر طبقه طولی اندازه‌گیری شد.

تعیین سن با استفاده از اتولیت انجام شد. در هر فصل از هر طبقه طولی اتولیت تهیه شد (۱۰عدد ماهی از هر جنس). اتولیت‌ها را در داخل پلیت مخصوص حاوی گلیسیرین قرار داده و با استفاده از بیناکولار در شرایطی که نور از بالا تابانده شده و زمینه آن مشکی بود، تعیین سن شد (Chilton & Beamish, 1982).

در این مطالعه صید در واحد تلاش (Catch Per Unit of Effort=CPUE)، میزان صید (کیلوگرم) بازاء هر شناور در هر شب در نظر گرفته شد.

برای محاسبه ضریب بقاء (S) از روش منحنی صید (Catch curve) استفاده شده (با استفاده از داده‌های سن در سه سال آخر صید) و سپس ضریب مرگ و میر کل از فرمول زیر محاسبه شد (Ricker, 1975). با استفاده از نتایج فوق میزان F_t (Terminal Fishing Mortality) محاسبه شد.

$$Z = -\mathrm{Ln}S$$

برای محاسبه ضریب مرگ و میر طبیعی از مدل ZM و از فرمول زیر استفاده شد (Zhang & Megrey, 2006):

$$M = \frac{bK}{e^{k(t_{mb}-t_0)}-1}$$

که M مرگ و میر طبیعی، b شیب خط در رابطه طول چنگالی و وزن، K ضریب رشد سالانه، t_0 سن فرضی در طول صفر و t_{mb} سن بحرانی می باشد.

برای محاسبه سن بحرانی از فرمول زیر استفاده شد (Zhang & Megrey, 2006):

$$t_{mb} = 0.44t_{\max}$$

که t_{max} حداکثر سن ماهیان صید شده می باشد.

در این مطالعه پارامترهای رشد شامل L_∞ طول بینهایت، K ضریب رشد سالانه و t_0 سن در طول صفر بترتیب ۱۴۸ میلیمتر، ۰/۲۳۸ در سال و ۱/۳۴- سال استفاده شد (Fazli *et al.*, 2007).

همچنین برای محاسبه ضرایب مرگ و میر صیادی (F) و نرخ بهره برداری (E) از فرمولهای زیر استفاده شد (King, 1996):

$$F = Z - M$$

$$E = \frac{F}{Z}$$

برای برآورد میزان ذخایر کیلکا آنچوی از روش آنالیز کوهورت (Biomass-based cohort analysis) استفاده شد (Zhang & Sullivan, 1988). که در این روش برای محاسبه زیتوده در آخرین سال و آخرین کلاس سنی از فرمول زیر:

و برای سایر سنین از فرمول:

$$B_t = \frac{C_t(F_t + M - G_t)}{F_t(1 - e^{-(F_t + M - G_t)})}$$

و

$$B_{ij} = B_{i+1\,j+1}e^{(M-G_j)} + C_{ij}e^{(M-G_j)/2}$$

همچنین برای برای مرگ و میر صیادی لحظه‌ای از فرمول زیر استفاده شد:

$$F_{ij} = \ln(\frac{B_{ij}}{B_{i+1\,j+1}}) - M + G_j$$

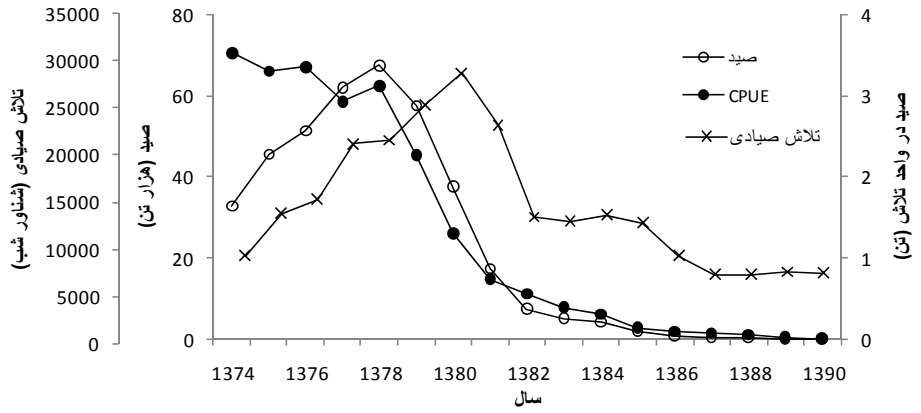
که در این معادلات B_t زیتوده در سن t، C_t صید در سن t، F_t مرگ و میر صیادی ترمینال، G_j ضریب رشد لحظه ای در سن t، $B_{i+1\,j+1}$ زیتوده در سال i+1 و سن j+1، C_{ij} صید در سال i و سن j، F_{ij} ضریب مرگ و میر صیادی لحظه ای در سال i و سن j.

برای محاسبه زی‌توده مولدین، فراوانی نسبی ماهیان بالغ در گروههای سنی $^{+}$۱، $^{+}$۲ و $^{+}$۳ سال بترتیب ۴، ۵۲ و ۸۰ و برای مسن‌تر ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شد (Fazli *et al.*, 2009). بدلیل کافی نبودن تعداد نمونه ماهی زیست سنجی شده و همچنین صید بسیار کم این ماهی در سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰ میزان ذخایر کل و مولدین در سالهای مذکور برآورد نشد.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

نتایج

میزان صید ماهی کیلکای آنچوی از ۳۲۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۴ به ۶۷۴۵۰ تن در سال ۱۳۷۸ افزایش یافت ولی از سال ۱۳۷۹ به بعد روند کاهشی شدیدی داشته است و در سال ۱۳۹۰ فقط ۸۰ تن برآورد شد (نمودار ۱). تلاش صیادی نیز که در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۹روند افزایشی داشت (بترتیب ۹۳۱۴ و ۲۸۷۳۶ شناور× شب)، بدلیل کاهش صید، در سالهای بعد ابتدا بشدت کاهش یافت و در سال ۱۳۸۲ به ۱۳۴۰۵ شناور× شب رسید و سپس تغییرات آن کم شده و طی سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰ بین ۷۵۸۳-۷۲۹۵ شناور× شب تقریبا ثابت باقی ماند (نمودار ۱). ولی میزان صید در واحد تلاش در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۸ تقریبا ثابت بود (بین ۲/۹۲-۳/۵۲ تن بازا هر شناور در هر شب). در سالهای بعد بشدت کاهشی شدید داشته و در سال ۱۳۹۰ فقط ۰/۰۱ تن بازا هر شناور در هر شب برآورد شد (نمودار ۱).



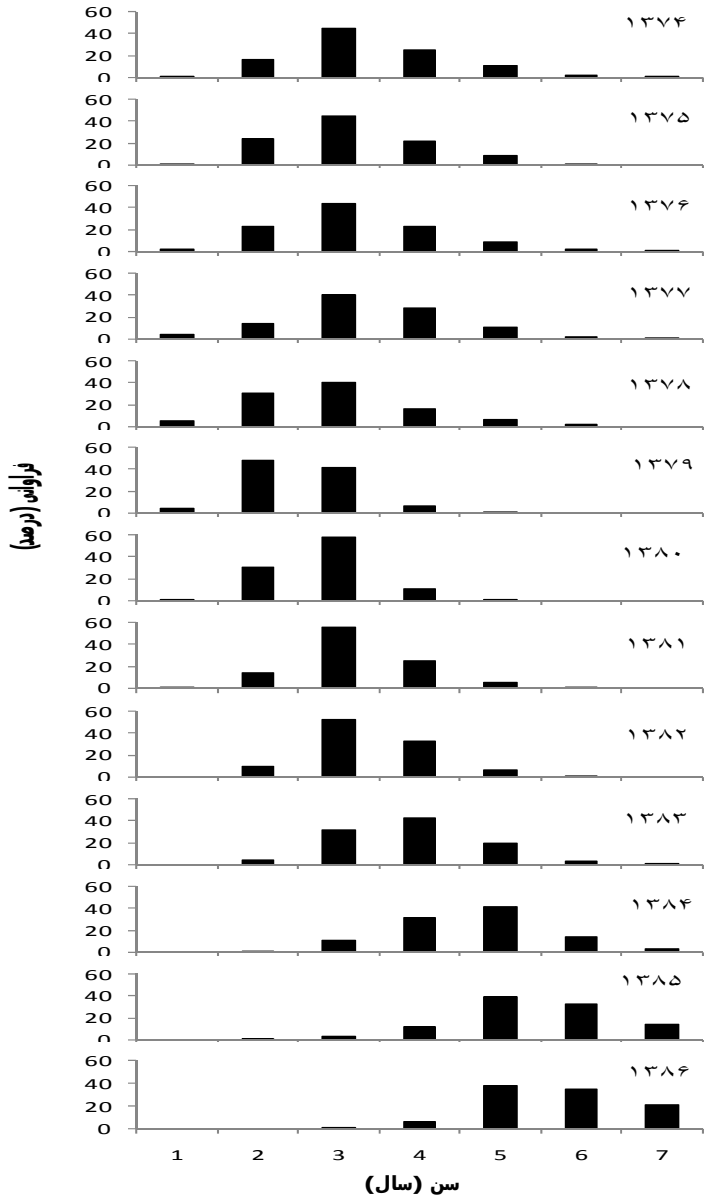
نمودار ۱ : میزان صید، تلاش صیادی و صید در واحد تلاش کیلکای آنچوی در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷٤ تا ۱۳۹۰

در صید ماهی کیلکای آنچوی ۷ کلاس سنی شامل $^{+}1$ تا $^{+}7$ ساله مشاهده شد (نمودار ۲). در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۸ فراوانی همه کلاسهای سنی تقریبا مشابه بود و در همه این سالها ماهیان کلاس سنی $^{+}3$ غالب بودند. ولی در سال ۱۳۷۹ ماهیان دو ساله غالب شدند و در سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ نیز بیشترین فراوانی را ماهیان $^{+}2$ بخود اختصاص دادند. در این دوره ابتدا فراوانی ماهیان مسن (گروههای $^{+}6$ و $^{+}7$ سال) کم بود ولی بعد فراوانی آنها روند افزایشی و فراوانی ماهیان جوان بخصوص $^{+}1$ کم شد. از سال ۱۳۸۳ به بعد این روند ادامه یافت بطوریکه فراوانی ماهیان جوان بشدت کاهش یافت و ماهیان مسن کاملا در صید غالب شدند. نتایج نشان داد که در سال ۱۳۹۰ مجموع فراوانی گروههای سنی $^{+}5$، $^{+}6$ و $^{+}7$ سال ۹۳/۳ درصد بود در صورتیکه در سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۸۰ فراوانی آنها بترتیب ۱۲/۸ و ۰/۷ درصد برآورد شد (نمودار ۲).

میزان زی‌توده کل و مولدین نیز روند مشابه‌ای شبیه صید در واحد تلاش داشته است. بطوریکه میزان زیتوده کل که طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۹ بین ۱۸۵۹۰۰-۱۵۸۵۰۰ تن برآورده شده بود پس از کاهش شدید به تقریبا ۲۰۰۰ تن در سال ۱۳۸۶ رسید (نمودار ۳). میزان زی‌توده مولدین نیز از ۸۶۲۰۰ تن در سال ۱۳۷۴ به ۱۰۵۵۰۰ تن در سال ۱۳۷۶ افزایش و سپس به حدود ۱۹۵۰ تن در سال ۱۳۸۶ کاهش یافت (نمودار ۳). فراوانی نسبی زی‌توده مولدین نسبت به زی‌توده کل نیز نشان می‌دهد بطور متوسط فراوانی آنها که در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۰ حدود ۵۴ درصد بود به تقریبا ۱۰۰ درصد در سال ۱۳۸۶ افزایش یافت. بعبارت دیگر مولدین کاملا در صید غالب شدند (نمودار ۳).

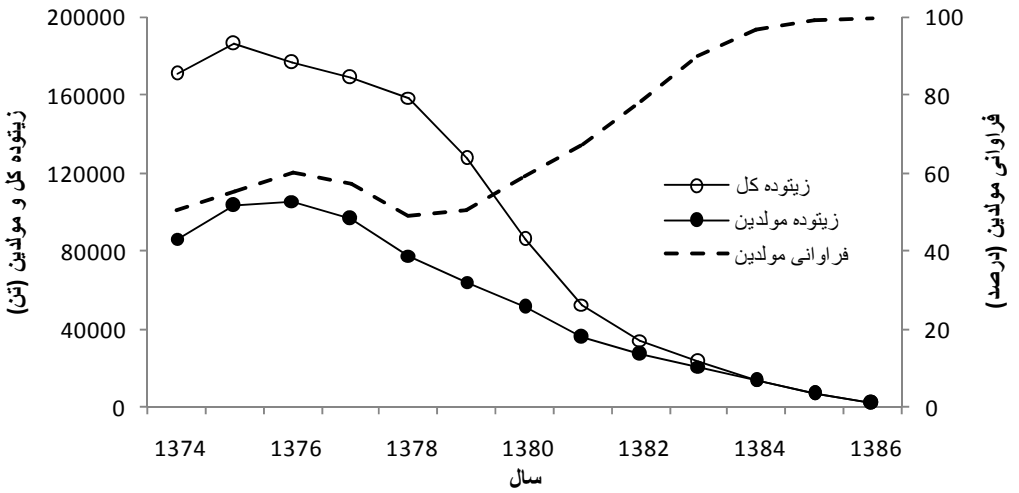
[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶ مرگ و میر صیادی تقریبا ثابت بود (۰/۵۹-۰/۵۶ در سال). ولی در سال ۱۳۷۷ و بخصوص ۱۳۷۸ میزان آن بشدت افزایش یافت بطوریکه در سال ۱۳۷۸ مرگ و میر صیادی۲/۷۰ در سال برآورد شد. طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۲ میزان مرگ و میر صیادی روند کاهشی داشت و به ۰/۲۴ در سال و در سالهای بعد نیز تقریبا ثابت باقیماند (نمودار ۴). در دوره ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۶ (بجز سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴) نرخ بهره‌برداری بیشتر از ۰/۵ بود و بیشترین نرخ بهره‌برداری (۰/۸۵) در سال ۱۳۷۸ مشاهده شد (نمودار ۴).

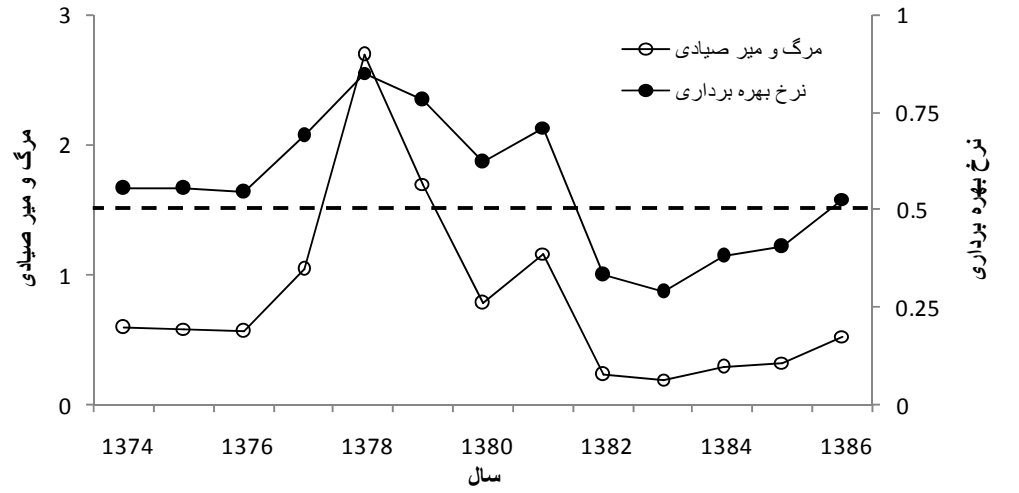


نمودار ۲: ترکیب سنی صید کیلکای آنچوی در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ١٣٧٤ تا ١٣٨٦

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]



نمودار ۳ : میزان زیتوده کل و مولدین و فراوانی نسبی زیتوده مولدین نسبت زیتوده کل کیلکای آنچوی در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷٤ تا ۱۳۸٦



نمودار ٤ : میزان مرگ و میر صیادی لحظه‌ای و نرخ بهره‌برداری از ذخایر کیلکای آنچوی در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷٤ تا ۱۳۸٦ (خط چین سطح مطلوب نرخ بهره‌برداری (یعنی ۰/۵) را نشان می‌دهد)

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

بحث

طی دو دهه اخیر فعالیت‌های صیادی و تغییرات محیطی روی جمعیت کیلکا ماهیان در دریای خزر تاثیر شدیدی داشته است (Fazli, 2011). طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۹ بدلیل افزایش تلاش صیادی، فشار صید روی جمعیت ماهی کیلکای آنچوی کاملا مشهود است بطوریکه صید در واحد تلاش که یک شاخص برای ارزیابی کیفی ذخیره می‌باشد در سالهای بعد بشدت کاهش یافت (نمودار ۱). روند کاهش صید و ذخیره کیلکای آنچوی در سایر کشورهای حاشیه دریای خزر نیز قبلا گزارش شد (Karpyuk *et al*., 2004; Mamedov, 2006). در سالهای مذکور ساختار سنی نیز نشان می‌دهد که بدلیل وجود فشار صید فراوانی ماهیان مسن کم شده و فراوانی ماهیان جوان افزایش یافته است بطوریکه در سال ۱۳۷۹ ماهیان کلاس سنی 2^{+} در صید غالب شدند (نمودار ۲). میزان مرگ و میر صیادی و نرخ بهره برداری نیز این موضوع را تصدیق می‌کند (نمودار ۴). طبق پیشنهاد Gulland (۱۹۸۳) نرخ بهره‌برداری باید کمتر از ۰/۵ باشد. همانطوریکه در نمودار ۴ نشان داده شد در این مطالعه نرخ بهره‌برداری در بیشتر سالها بیش از ۰/۵ بود.

از طرف دیگر Fazli و همکاران (۲۰۰۷) و Daskalov و Mamedov (۲۰۰۷) گزارش نمودند همزمان با صید بی‌رویه، بدلیل ورود و هجوم شانه‌دار (*Mnemiopsis leidyi*) ساختار اکوسیستم دریای خزر نیز در این زمان تغییر کرده و بدلیل رقابت غذائی این گونه مهاجم با کیلکای آنچوی (Kideys *et al*., 2001, 2005) سبب کاهش شدید ذخایر این ماهی شده است. بطوریکه میزان کل ذخایر ماهی کیلکای آنچوی از ۸۲۵ هزار تن در سال ۲۰۰۰ به ۱۶۴ هزار تن در سال ۲۰۰۴ و به حدود ۹۰ هزار تن در سال ۲۰۰۵ (Mamedov, 2006) کاهش یافت. این روند کاهشی در سواحل ایران نیز مشاهده شده است (نمودار ۳).

یکی از راههای مهم برای بازسازی ماهیانی که ذخایر آنها لطمه خورده است، اعمال مدیریت صید در زمان تخمریزی می باشد. تخمریزی کیلکای آنچوی معمولا در دو فصل بهار (بیشتر در خرداد- تیر ماه) و پاییز (بیشتر از ۷۰درصد کل از جمعیت در مهر-آبان) صورت می‌گیرد (فضلی، ۱۳۸۳؛ جانباز، ۱۳۹۰). خوشبختانه با توجه به اعمال مدیریتی که در حداقل ۵ سال اخیر در مناطق صید کیلکا ماهیان در سواحل ایران صورت گرفته است، صید در ماههای مذکور متوقف شده است. بنابراین انتظار می‌رفت که تولید مثل زیاد شده و با ورود ماهیان جوان فراوانی ماهیان جوان افزایش یابد. ولی همانطوریکه در نمودار ۲ نشان داده شد فراوانی این ماهیان نه تنها افزایش نیافت بلکه حتی فراوانی کلاسهای سنی 3^{+} و 4^{+} نیز بشدت کاهش یافته است. با توجه به ساختار سنی و همچنین ادامه روند کاهشی صید و صید در واحد تلاش از سال ۱۳۸۷ به بعد، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که ذخایر این ماهی بشدت تخریب شده است. ماهی کیلکای آنچوی، مهمترین گونه از ماهیان دریای خزر هم از نظر صید و هم از نظر تامین غذای سایر ماهیان و بخصوص فک دریای خزر محسوب می‌شد (Mamedov, 2006; Daskalov & Mamedov, 2007). براساس گزارش‌های موجود میانگین کل صید کیلکا ماهیان در دریای خزر طی سالهای ۹۰-۱۹۶۵بیش از ۳۲۰ هزار تن بود که بیش از ۷۰درصد آن (یعنی حداقل ۲۲۰ هزار تن) به کیلکای آنچوی تعلق داشت (Fazli, 2011; Daskalov & Mamedov, 2007). براساس گزارش Prikhodko (۱۹۷۵) سالانه حدود ۴۰۰ هزار تن از زیتوده ماهی کیلکای آنچوی در دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ توسط ماهیان خاویاری و فک دریای خزر مصرف شد. بنابراین تخریب ذخایر این گونه کیلکا روی سایر جمعیت گونه‌هائی که از آن تغذیه می‌کنند اثر گذار خواهد بود.

چنانکه ذکر شد کیلکا ماهیان نقش بسیار مهمی هم در اکوسیستم و هم صید دریای خزر دارا بودند. براساس مطالعات صورت گرفته (Fazli, 2011; Fazli *et al*., 2007; Daskalov & Mamedov, 2007) عوامل متعددی از جمله صید بی‌رویه و عوامل محیطی در تخریب ذخایر این ماهی نقش داشته است. بنابراین یک تلاش همه جانبه توسط همه کشورهای حاشیه دریای خزر برای احیاء ذخایر این ماهی ضروری است. برای شناخت دقیقتر میزان ذخایر علاوه بر روش موجود، از ارزیابی ذخایر بروش مدرن هیدروآکوستیک باید بهره‌گیری نمود. و طبق پیشنهاد Daskalov و Mamedov (۲۰۰۷) برای حفظ ذخایر و بهره برداری مطلوب از ذخایر این ماهی علاوه بر دخالت همه پارامترهای موثر روی ذخیره، می‌توان با تعیین

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

محدودیت‌های بیولوژیک (از جمله تعیین نقاط مرجع) و مدیریت جامع بر ذخیره به بازسازی آن کمک نمود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران مورد حمایت مالی قرار گرفته است. از کلیه همکاران ارجمند بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر ماهیان در دو پژوهشکده اکولوژی دریای خزر (ساری) و آبزی پروری (انزلی) که صمیمانه در تهیه نمونه همکاری داشته تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

پورغلام، ر.؛ سدوف، و.؛ یرملچف، و.ا.؛ بشارت، ک. و فضلی، ح.، ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکو ستیک. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۱۲۵ صفحه..

جانباز، ع.، ۱۳۹۰. بررسی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان (سن، رشد و تغذیه و تولید مثل) در حوزه جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۹۲ صفحه.

فضلی، ح.، ۱۳۸۶. مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری ۸۳-۸۱. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۴۱ صفحه.

فضلی، ح. و بشارت، ک.، ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکوستیک و مونیتورینگ مناطق صید، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی .مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۱۰۵ صفحه.

فضلی، ح.؛ جانباز، ع.؛ کیمرام، ف.؛ قدیرنژاد، ح.؛ سلمانی، ع.؛ پورغلامی، ا. و رضوی، ب.ص.، ۱۳۸۳. مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۱-۱۳۸۰. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۵۹ صفحه.

فضلی، ح.؛ صیادبورانی، م.؛ جانباز، ع.؛ کیمرام، ف. و امانی، ق.، ۱۳۸۲. مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۰-۱۳۷۹. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۵۰ صفحه.

فضلی، ح.؛ صیادبورانی، م.؛ جانباز، ع.؛ نادری، م.؛ ابو، م.؛ مقیم، م.؛ عوفی، ف. و آذری، ع.، ۱۳۸۱. بررسی آماری و بیولوژیکی کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۷۳ صفحه.

قربانزاده، ر. و نظری، س.، ۱۳۹۱. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۹۰-۱۳۸۰. سازمان شیلات ایران – دفتر برنامه و بودجه. ۶۰ صفحه.

Ben-Yami M., 1976. Fishing with light. FAO fishing manuals. Fishing News Books for FAO, 121P.

Chilton D.E. and Beamish J.R., 1982 . Age determination methods for fishes studied by the Groundfish program at the Pacific Biological Station. Canadian Special Publication of Fisheries Science and Aquatic 60:102P.

Daskalov G.M. and Mamedov E.V., 2007: Integrated fisheries assessment and possible causes for the collapse of anchovy kulak in the Caspian Sea. ICES Journal of Marine Science, 64:503-511.

Fazli H., 2011. Some environmental factors effects on species composition, catch and CPUE of kilkas in the Caspian Sea. International J. of Natural Resources and Marine Sciences, 1(2):75-82.

Fazli H., Zhang C.I. Hay D.E., Lee C.W., Janbaz A.A. and Borani M.S., 2007. Population ecological parameters and biomass of anchovy kilka (*Clupeonella engrauliformis*) in the Caspian Sea. Fisheries Science. 73(2):285-294.

Fazli H., Zhang C.I. Hay D.E. and Lee C.W., 2009. Stock assessment and management implications of anchovy kilka (*Clupeonella engrauliformis*) in Iranian waters of the

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

King M., 1996. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, 341P.

Mamedov E.V., 2006. The biology and abundance of kilka (*Clupeonella* spp.) along the coat of Azerbaijan , Caspian Sea. ICES Journal of Marine Science ,63:166 –1673.

Prikhodko B.I., 1975. Kilka of the Caspian Sea and their abundance. Trudy VNIRO, 108:144–153 (in Russian).

Prikhodko B.I., 1981. Ecological Features of the Caspian Kilka (Genus *Clupeonella*). Scripta Publishing, Sari.; 27–35.

Ricker W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of Fisheries Research Board of Canada, 191:1-382.

Sedov S.I. and Rychagova T.L., 1983. Morphological characteristics of anchovy kilka, *Clupeonella engrauliformis* (Clupeidae), in winter and spring. Journal of Ichthyology, 123(3):140–143.

Zhang C.I. and Megrey B.A., 2006. A revised Alverson and Carney model for estimating the instantaneous rate of natural mortality. Transactions of the American Fisheries Society, 135:620-633.

Zhang C.I. and Sullivan P.J., 1988. Biomass-based cohort analysis that incorporates growth. Transactions of American Fisheries Society, 117:180–189.

Caspian Sea, Fisheries Research, 100:103-108.

Gulland J.A., 1983. Fish stock assessment. A manual of basic methods. Chichister John Wiley. FAO/Wiley Ser. Food Agriculture, 1, 223P.

Karpyuk M.I., Katunin D.N., Abdusamadov A.S., Vorobyeva A.A., Lartseva L.V., Sokolski A.F., Kamakin A.M., Resnyanski V.V. and Abdulmedjidov A., 2004. Results of research into *Mnemiopsis leidyi* impact on the Caspian Sea ecosystem and development of biotechnical principles of possible introduction of *Beroe ovata* for biological control of *Mnemiopsis* population. First Regional Technical Meeting, February 22-23, Teharan. 2004. Available from: http://www.caspianenvironment.org/.

Kideys A.E., Jafarov F.M., Kuliyev Z. and Zarbalieva T., 2001. Monitoring *Mnemiopsis* in the Caspian waters of Azerbaijan. Final report, August 2001, prepared for the Caspian Environment Programme, Baku, Azerbaijan,

Kideys A.E., Roohi A., Bagheri S., Finenko G. and Kamburka L., 2005. Impacts of Invasive ctenophores on the fisheries of the Black Sea and Caspian Sea. Oceanography, 18(2):78-85.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.12.0]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110087]

Changes in stocks of anchovy kilka, *Clupeonella engrauliformis* in Iranian coastal zone of the Caspian Sea (1995-2011)

Fazli H.*[(1)]; JanbazA.A.[(2)]; Keymaram F.[(3)]; Abdolmaleki SH.[(4)] and Khedmatei K.[(5)]

hn_fazli@yahoo.com

1,2- Caspian SEA Ecology Research Center, P.O.Box: 961 Sari, Iran

3- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

4,5- Inland Waters Aquaculture Research Center , P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

Received: October 2012 Accepted: Feburary 2013

Keywords: Catch, Stock assessment, *Clupeonella engrauliformis*, Caspian Sea

Abstract

The main objective of the present study was qualitative and quantitative assessment of anchovy stock, *Clupeonella engrauliformis* in Iranian waters of the Caspian Sea during (1995-2011). Over this period, total catch of anchovy kilka increased from 32000 tonnes in 2005 to 67000 tonnes in 1999 and decreased sharply to 80 tonnes in 2011. In the years 1995-1999, catch per unit effort (CPUE) was fairly constant (2.92-3.52 tonnes/(Vessels×Nights) which fell to 0.01 tonnes/(Vessels×Nights) in 2011. Total biomass and spawning stock biomass (SSB) had the same trend as CPUE. During 1995-1999, total biomass of anchovy kilka ranged between 158500-185900 tonnes which dropped to 2000 tonnes in 2007. The SSB showed a downwardtrend from 105500 tonnes in 1997 to 1950 tonnes in 2007. In age compositions of the catch, age 3^+ was the largest age group. From 2001 to 2003, age 2^+ predominated. Finally, number of young specimens declined and age 6^+ and 7^+ groups were predominated in the last years. Present study indicated that the situation of the anchovy kilka is critical. A coordinated international effort is needed to provide implementation of sustainable management and responsible fishing activities in the whole Caspian Sea.

*Corresponding author