

*

در این تحقیق از فروردین تا مرداد ماه ۱۳۷۹ در منطقه صید تجاری بابلسر (ساری تا محمودآباد) مجموعاً بیش از ۸۰۰ قطعه ماهی کیلکای معمولی (*Clupeonella delicatula*) زیست‌سنجی و برخی خصوصیات زیستی آنها شامل هم‌آوری، ترکیب سنی در مراحل بلوغ جنسی، نسبت جنسها، ارتباط بین طول چنگالی و وزن و سن، ارتباط بین هم‌آوری و طول چنگالی و وزن، وزن تخمدان و سن و زمان اوج تخم‌ریزی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج پژوهش به عمل آمده بیانگر آن است که کیلکای معمولی در منطقه مذکور دارای نسبت جنسی ۲:۱ (نر- ماده) بوده و زمان اوج تخم‌ریزی آن اردیبهشت ماه است. میانگین هم‌آوری مطلق ۲۸۲۳۹/۸۲ محاسبه شد.

: کیلکای معمولی، مراحل بلوغ، هم‌آوری، اوج تخم‌ریزی، دریای خزر، مازندران.

آخرین مطالعات انستیتو تحقیقات شیلاتی دریای خزر (کاسپینرخ) در سال ۱۹۹۶ برابر ۱/۶ میلیون تن برآورد شده، از این مقدار ۵۱/۳ درصد کیلکای آنچوی، ۲۶/۶ درصد کیلکای معمولی و ۲۲/۱ درصد کیلکای چشم‌درشت بوده است [۳]. جمعیت ماهیان کیلکا پس از سال ۱۳۷۷ در اثر عواملی چون ظهور و گسترش شانه داران به عنوان رقبای جدی غذایی، مسمومیت مزمن در اثر آلاینده‌های نفتی، فُتلی، فلزات سنگین و تغییرات دمایی دریای خزر و گسترش صیادی تحت فشار قرار گرفته و کاهش یافته است [۴].

در صید تجاری- که به وسیله تور قیفی و نور زیرآبی انجام می‌گیرد- کیلکای آنچوی حدود ۸۰-۹۰ درصد، کیلکای چشم‌درشت ۱۰-۱۵ درصد و کیلکای معمولی مابقی صید را تشکیل می‌دهد [۵].

کیلکاها نقش مهمی در اکوسیستم دریای خزر دارند. این ماهیان از ژئوپلانکتونها تغذیه کرده، و خودمورد تغذیه

کیلکا ماهیان، آبزیان کوچکی هستند، که حداکثر طول آنها به ۱۵ سانتیمتر می‌رسد و به واسطه تغذیه از پلانکتونها فراوانترین ماهیان دریای خزر می‌باشند [۱].

گونه‌های کیلکای دریای خزر به جنس *Clupeonella* تعلق داشته و به خانواده شگ ماهیان یا هرینگها (*Clupeidae*) وابسته هستند. سه گونه این جنس در دریای خزر عبارتند از: کیلکای معمولی *C. delicatula*، کیلکای آنچوی *C. engrauliformis*، کیلکای چشم‌درشت *C. grimmi*. این گونه‌ها از ماهیان پلاژیک دریای خزر و به واسطه خصوصیات ظاهری و زیستگاهی به آسانی قابل تشخیص می‌باشند [۲].

کیلکای چشم‌درشت و آنچوی بومی دریای خزر، و کیلکای معمولی خزر در اصل از گونه‌های دریای آزوف و سیاه می‌باشند، با این تفاوت که کیلکای معمولی دریای خزر دارای طول بدن بیشتر و لاغرتر است [۳]. زی توده کیلکا براساس

تخمندان (میلی گرم)؛ g ، وزن زیر نمونه (میلی گرم) است. برای محاسبه ارتباط طول باوزن وهم آوری از معادلات $W = aL^b$ و $F = aW^b$ استفاده شد [۸]، که در آن: W ، وزن؛ a ، مقدار ثابت؛ F ، هم آوری؛ b ، شیب خط است. شاخص بلوغ (GSR) با استفاده از رابطه زیر برآورد شد [۹]:
 $100 \times (\text{وزن بدن} / \text{وزن گنادها}) = \text{شاخص بلوغ}$
 محاسبه میانگینها و انحرافات معیار و ضرایب همبستگی با استفاده از نرم افزار آماری SPSS انجام شد.

میانگین وزن و طول چنگالی در نمونه های مورد سنجش بترتیب $4/446$ گرم و $85/12$ میلیمتر بود (جدول ۱). ضریب همبستگی وزن و طول چنگالی برای ماده‌ها $r = 0/853$ و برای نرها $r = 0/818$ محاسبه شد. معادله بین طول چنگالی و وزن در دو جنس به صورت زیر بدست آمد:

$$W = 0/000171FL^{2/281258} \quad \text{جنس ماده:}$$

$$W = 0/00056VFL^{0/008033} \quad \text{جنس نر:}$$

نمودارهای ۱ و ۲ رابطه بین طول چنگالی و وزن را بترتیب در ماهیان ماده و نر نشان می دهد.

تاسماهیان، ماهی آزاد، شگ ماهیان و فک قرار می گیرند. برآوردهای شارگین نشان داده است، که آبزیان گوشتخوار دریای خزر سالانه ۳۳۰ هزار تن انواع کیلکا را مورد تغذیه قرار می دهند [۳].

مطالعاتی در خصوص طول، وزن، سن و پراکنش کیلکای معمولی در مرکز تحقیقات شیلات گیلان و مازندران انجام شده است [۳]. لیکن اطلاعات جامع، در بر گیرنده خصوصیات زیستی کیلکای معمولی (هم آوری، وزن تخمدان و...) تا سال ۱۳۸۱ در ایران ارائه نشده است.

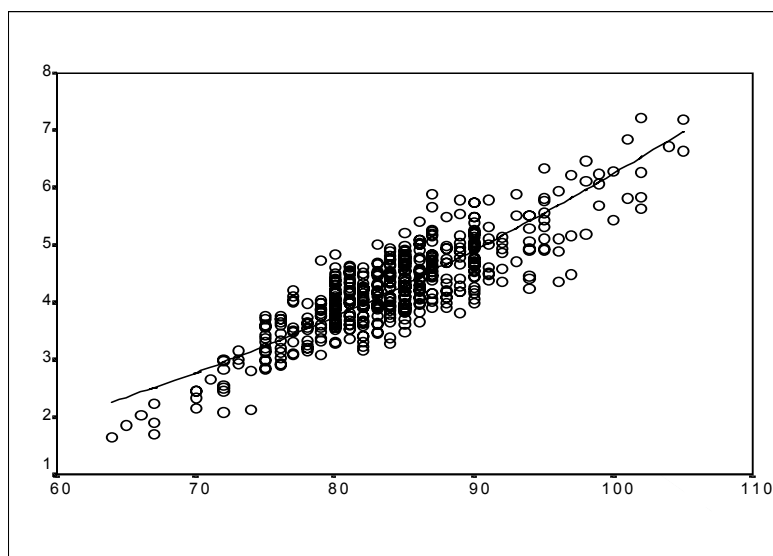
نمونه گیری از ماهیان صید شده به وسیله ناوگان صیادی فعال در آبهای ساری تا محمود آباد (منطقه صید تجاری بابلسر)، به صورت تصادفی، از فروردین ماه تا مرداد ماه ۱۳۷۹، دو بار در ماه انجام شد. تفکیک و شناسایی کیلکای معمولی از دو گونه دیگر با استفاده از کلیدهای شناسایی برگ و سویتویدوف^۱ انجام شد [۶، ۷].

در مجموع بیش از ۸۰۰ قطعه ماهی بررسی شد. طول چنگالی با دقت یک میلیمتر، وزن بدن و وزن گنادها بترتیب بادقت $0/01$ و $0/001$ گرم اندازه گیری شد. برای تعیین سن از اتولیت (شمارش دوایر رشد سالانه) استفاده شد [۸]. در تعیین جنسیت کلید شش مرحله رسیدگی جنسی مورد استفاده قرار گرفت [۳]. برای تعیین هم آوری از معادله $F = nG/g$ استفاده شد [۸] که در آن:

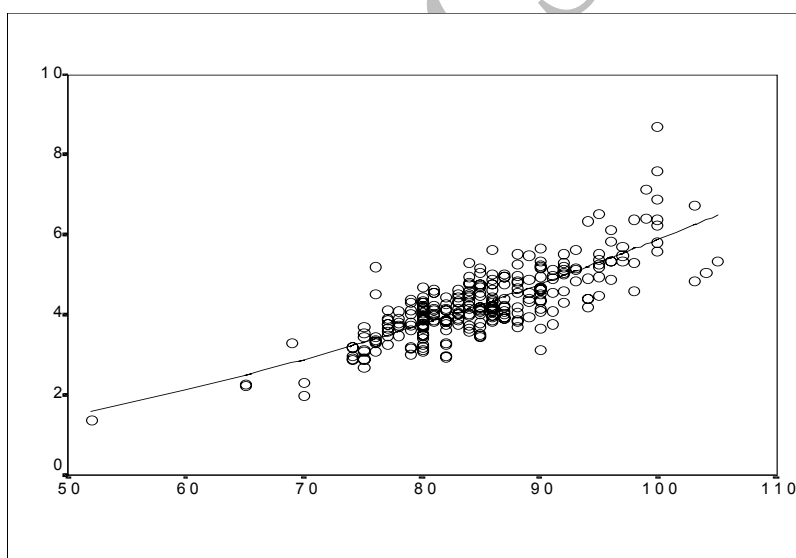
F ، هم آوری مطلق؛ n ، تعداد تخمهای زیر نمونه؛ G ، وزن

نوسانات طول چنگالی (mm) و وزن (gr) ۸۶۴ قطعه کیلکای معمولی

طول چنگالی	۵۲	۱۲۱	۸۵/۱۲	۷/۸۴
وزن	۱/۳۷	۱۴/۰۲	۴/۴۴	۱/۳۵



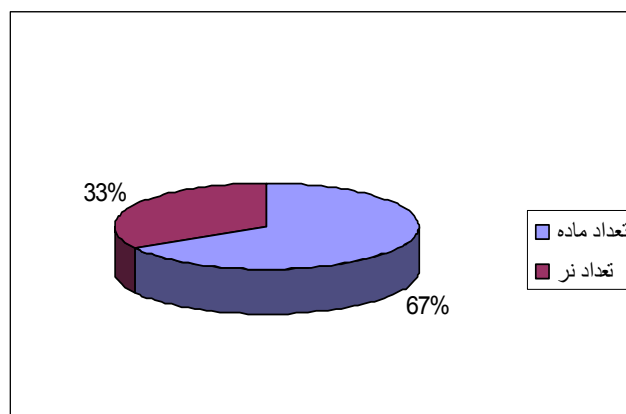
ارتباط بین طول چنگالی (mm) با وزن (gr) در جنس ماده



ارتباط بین طول چنگالی (mm) با وزن (gr) در جنس نر

ماده شش گروه سنی (۱ تا ۶ ساله) وجود داشت که بیشترین درصد فراوانی در هر دو جنس در گروه سنی ۳ ساله قرار داشت (نمودار ۴ و ۵).

از کل نمونه های بررسی شده، ۵۵۷ قطعه ماده و ۲۷۹ قطعه نر، با نسبت جنسی ۲:۱ (نر- ماده) بودند (نمودار ۱ تا ۳). جداول (۱ تا ۳) نوسانات طول چنگالی، درصد فراوانی، میانگین طول چنگالی و وزن را در گروه های سنی مختلف نر و ماده به طور جداگانه نشان می دهد. در جنس نر پنج گروه سنی (۱ تا ۵ ساله) و در جنس



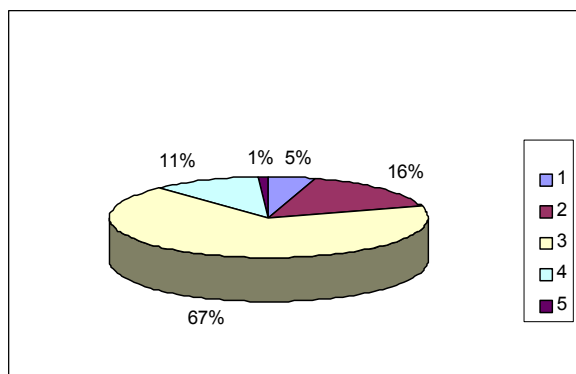
نسبت ترکیب سنی درجنس نرو ماده

درصد فراوانی، میانگین طول چنگالی، وزن و انحراف معیار در گروههای سنی جنس نر

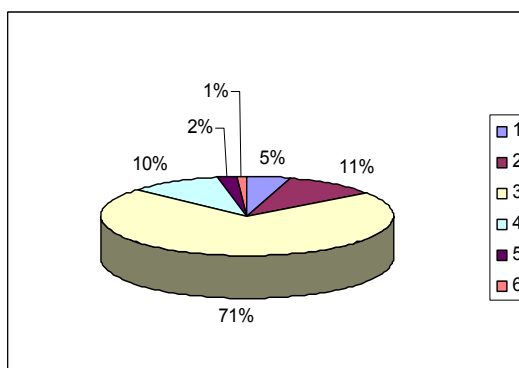
	(gr)		(mm)		-
۱/۲۰	۲/۹۹	۹/۷۵	۷۲/۵۴	۱۳	۴/۶۵ - ۱
۰/۵۲	۳/۶۱	۲/۱۲	۷۷/۲۰	۴۴	۱۵/۷۷ - ۲
۰/۵۳	۴/۳۱	۳/۹۷	۸۵/۴۱	۱۸۸	۶۷/۳۸ - ۳
۱/۰۵	۵/۶۱	۴/۳۱	۹۶	۳۱	۱۱/۱۱ - ۴
۰/۹۱	۵/۷۱	۱	۱۰۴	۳	۱/۰۷ - ۵
۰/۸۹	۴/۳۰	۷/۲۰	۸۴/۸۹	۲۷۹	کل

درصد فراوانی، میانگین طول چنگالی، وزن و انحراف معیار در گروههای سنی جنس ماده

	(gr)		(mm)		-
۰/۵۸	۲/۶۱	۳/۶۱	۷۴/۶	۲۶	۴/۶۶ - ۱
۰/۴۳	۳/۴۹	۲/۴۴	۷۷/۰۸	۵۹	۱۰/۵۹ - ۲
۰/۵۳	۴/۳۶	۳/۷۹	۸۴/۷۷	۳۷۹	۷۱/۲۷ - ۳
۰/۹۸	۵/۷۵	۴/۷۶	۹۶/۳۶	۵۹	۱۰/۵۹ - ۴
۱/۹۴	۹/۷۹	۳/۳۲	۱۰۹	۱۳	۲/۳۳ - ۵
۰/۴۳	۱۳/۲۷	۲/۵۸	۱۱۷/۳۳	۶	۱/۰۷ - ۶
۱/۵۳	۴/۵۵	۸/۱۷	۸۵/۴۱	۵۵۷	کل - ۱۰۰



ترکیب گروههای سنی درجنس نر



ترکیب گروههای سنی درجنس ماده

GSR نیز افزایش می یابد. لذا با داشتن GSR می توان درجه رسیدگی ماهی و زمان تخم ریزی و حتی زمان اوج تخم ریزی را مشخص کرد (جدول ۶). با توجه به نمودار ۹ زمان اوج تخم ریزی این گونه در اردیبهشت ماه می باشد.

جدول ۵ میانگین هم آوری در گروههای سنی مختلف نشان می دهد. ضریب همبستگی بین سن و هم آوری $R=0/58678$ محاسبه شد. نمودار ۷ ارتباط بین هم آوری و سن، نمودار ۸ ارتباط بین هم آوری و وزن تخمدان، نمودار ۹ میزان GSR در ماههای مختلف و نمودار ۱۰ ارتباط بین هم آوری با طول چنگالی را نشان می دهد.

برای تعیین هم آوری ۵۱ قطعه ماهی در مرحله چهارم رسیدگی انتخاب شدند (جدول ۴). ضریب همبستگی بین هم آوری و طول چنگالی $r=0/617020$ محاسبه شد. نمودار ۶ ارتباط بین هم آوری با طول چنگالی را نشان می دهد.

برآورد GSR در مراحل مختلف نشان می دهد که به موازات نزدیک شدن ماهی به مرحله بلوغ و افزایش وزن بدن و گنادها،

طول چنگالی، وزن، وزن تخمدان، وزن زیر نمونه، تعداد تخمک، سن و هم آوری در ۵۱ قطعه ماهی ماده

۱۲/۳۰	۹۸/۱۸	۱۲۱	۷۷	طول چنگالی
۳/۱۶	۷/۴۶۲۰	۱۴/۰۲	۳/۸۸	وزن
۰/۲۳۹۰	۰/۶۶۳۹	۱/۲۰	۰/۲۴	وزن تخمدان
۰/۰۰۳۲۰۸۲	۰/۰۱۴۵۵	۰/۰۲۰	۰/۰۱۰	وزن زیر نمونه
۱۸۶/۳۰	۶۱۹/۲۳	۱۳۶۷	۳۱۴	تعداد تخمک
۱/۱۲	۳/۹۸	۶	۲	سن
۱۱۳۲۳/۱۸	۲۸۲۳۹/۸۲	۵۶۶۶۷	۸۱۷۹۲	هم آوری

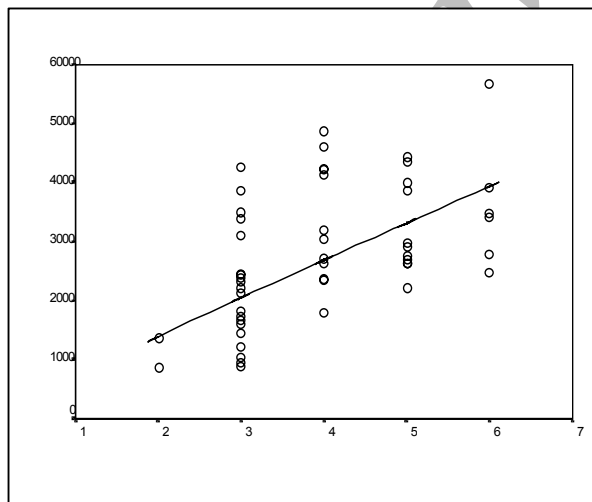
۱. نسبت گنادو سوماتیک یا شاخص بلوغ

فراوانی، میانگین هم‌آوری در گروه‌های سنی مختلف

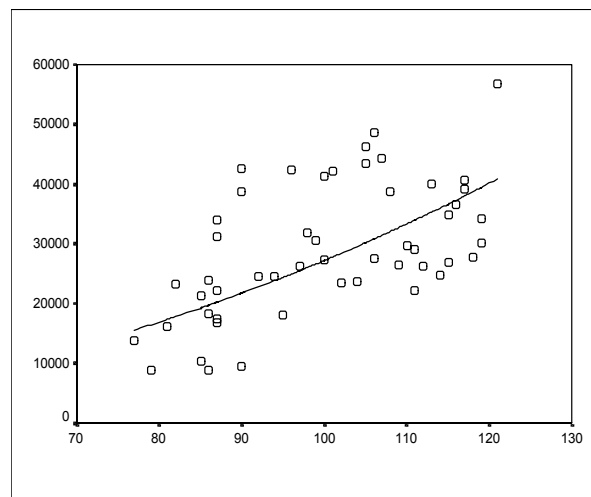
سن	تعداد	میانگین هم‌آوری	انحراف معیار
۲	۲	۱۱۲۴۷/۵۰	۳۴۷۲/۶۰
۳	۲۰	۲۲۲۲۵/۸۵	۹۸۰۵/۴۴
۴	۱۲	۳۳۴۴۷/۵۸	۱۰۱۸۹/۸۴
۵	۱۱	۳۲۲۴۴/۴۵	۷۸۲۴/۶۳
۶	۶	۳۶۱۹۳/۱۷	۱۱۲۷۱/۵۶
میانگین کل	۵۱	۲۸۲۳۹/۸۲	۱۱۳۲۳/۱۸

میزان GSR در ماه‌های مختلف

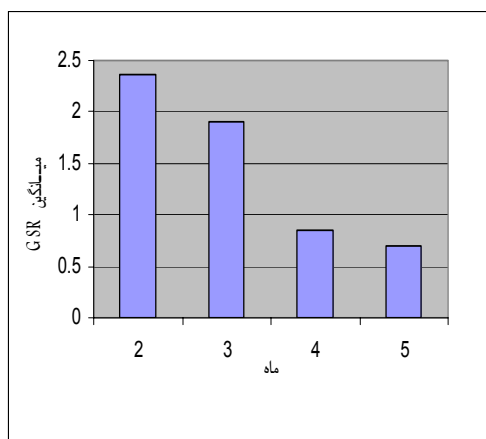
ماه	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
اردیبهشت	۱۴	۱/۱۲۰	۴/۴۷۰	۲/۳۶۶۴۳	۱/۰۶۹۴۵
خرداد	۷۶	۰/۲۵۰	۱۱/۴۸۰	۱/۹۱۲۶۳	۱/۷۷۱۶۹
تیر	۱۴۰	۰/۱۹۰	۷/۲۳۰	۰/۸۴۹۷۹	۱/۰۴۷۶۱
مرداد	۱۱۲	۰/۱۷۰	۵/۹۰۰	۰/۶۹۶۴۳	۱/۰۴۲۶۳
کل	۳۴۲	۰/۱۷۰	۱۱/۴۸۰	۱/۰۹۷۸۴	۱/۳۵۱۸۲



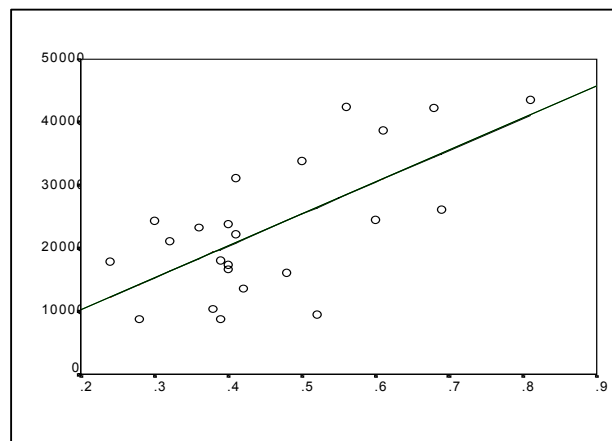
ارتباط بین هم‌آوری و سن



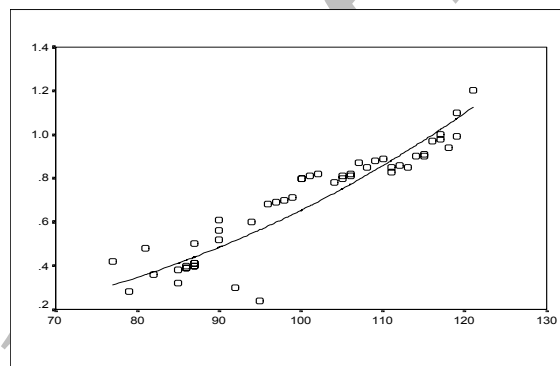
ارتباط بین هم‌آوری و طول چنگالی



میزان GSR در ماه‌های مختلف



ارتباط بین هم‌آوری و وزن تخمدان



ارتباط بین هم‌آوری با طول چنگالی

بودن سهم این ماهی در صید کیلکای خزر مطالعات نسبتاً کمتری روی این گونه صورت گرفته است. در هر حال بهره برداری پایدار و بهتر از این ماهی در حوزه خزر جنوبی مستلزم شناخت دقیق بیولوژی و تولید مثل آن است.

طبق این بررسی بیشترین درصد فراوانی مربوط به گروه سنی سه ساله بود که با بررسی قبلی مطابقت دارد [۳].

طول چنگالی این گونه در نمونه‌های بررسی شده، از حداقل ۵۲ تا ۱۲۱ میلی‌متر و وزن از ۱/۳۷ تا ۱۴/۰۲ گرم در سنین ۱ تا ۶ سالگی در نوسان بود. بررسی‌های انجام شده قبلی [۳، ۱۱] حداقل و حداکثر طول را از ۵۱ تا ۱۳۳ میلی‌متر و وزن را از ۳/۳ تا ۱۶/۴ گرم بیان داشته‌اند که با سنجش‌های این تحقیق

کیلکای معمولی از نظر پراکنش و عمق زیست در دریای خزر تفاوت قابل توجهی با دو گونه دیگر کیلکا دارد، لذا در بهره برداری از آن می‌توان روشها و راهبردهای مستقلی را به کار گرفت [۱۰]. تور قیفی و پمپ مکشی، ادواتی که در حال حاضر برای صید کیلکا استفاده می‌شوند، برای صید این گونه مناسب نیستند که مقایسه نسبت سه گونه کیلکا در دریا و در ترکیب صید و الگوی پراکنش آنها می‌تواند نشان دهنده این واقعیت باشد [۵، ۴]. لذا به نظر میرسد ذخایر کیلکای معمولی آن طور که باید مورد استحصال قرار نمی‌گیرند. از سوی دیگر به لحاظ کم

۳۱۲۰۰ تخمک گزارش کرده است [۱۰]. اختلاف موجود در ارقام برگ و نتایج این تحقیق می‌تواند ناشی از تفاوت مناطق جغرافیایی نمونه گیری و تغییر وضعیت جمعیت در فاصله زمانی دو تحقیق باشد.

تحقیقات انجام شده توسط پژوهشگران روسیه [۷، ۱۰]، بیانگر آنند که زمان تخم ریزی کیلکای معمولی بصورت انفرادی در ماههای ژانویه- فوریه و بشکل دسته جمعی در ماههای مارس و آوریل است. با توجه به مقادیر شاخص بلوغ بدست آمده در این مطالعه و کاهش آن بعد از اردیبهشت ماه، زمان اوج تخم ریزی این گونه حدود اردیبهشت تا خرداد ماه اعلام میشود.

نظر به لزوم حفظ ذخایر ماهیان و اجتناب از صید آنها در دوره تخم ریزی انبوه در صورتیکه صید اختصاصی برای کیلکای معمولی سازماندهی شود لازم است در تعیین زمان محدودیت صید به یافته های فوق توجه کافی مبذول گردد. ضمناً پیشنهاد می گردد مطالعه جنبه های مختلف زیستی و بیومتری کیلکای معمولی بصورت منظم و مداوم انجام گیرد تا با داشتن اطلاعات سالانه و مقایسه آنها با نتایج این تحقیق و تحقیقات گذشته روند تغییرات جمعیت ماهی در اثر عواملی که امروزه شدیداً بر محیط زیست دریای خزر تاثیر می گذارند مشخص گردد.

بدین وسیله از مدیریت و کارشناسان تحقیقات شیلات مازندران که در بخشهای عملی این پژوهش مولفان را یاری دادند، نهایت قدردانی به عمل می آید.

[1] Miagkov N.A., 1994. Atlas Apredelitel Rib, Moskova, Prosveshanie.: 44. (on Russian language)

[2] Anonymous 1978. Kasp NIRKH(Caspian Fisheries Research Institute), Ecological features of the Caspian Sea (Genus *Clupeonella*):15

[۳] پور غلام ر، سدوف و، یرملچف ا و، بشارت ک و فضلی ح ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان به روش هیدروآکوستیک، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران با همکاری موسسه

اختلاف جزئی دارد. این اختلاف احتمالاً بواسطه تفاوت در زمان و مکانهای نمونه گیری رخ داده است.

وزن متوسط کیلکای معمولی در مناطق مختلف دریای مازندران متفاوت بیان شده است، برای مثال بیومتریهای انجام شده در منطقه داغستان روسیه میانگین وزن را ۷۲ / ۸ گرم نشان داده‌اند که بیشتر از وزن ماهیان قسمت شمالی (۴/۴۵ گرم) می‌باشد [۶]. در این پژوهش میانگین وزن این گونه ۴/۴۴ گرم به دست آمد که مشابه وضعیت کیلکای خزرشمالیست. همچنین طبق بررسیهای محققان روسی متوسط طول نرها کمتر از ماده‌هاست [۶]. در این بررسی متوسط طول نرها ۸۴/۸۹ و ماده‌ها ۸۵/۴۱ محاسبه شد که نکته پیش گفته را تأیید می کند.

از نظر ترکیب جنسی ماده‌ها در تمام فصول سال غالب هستند [۶]. در این بررسی نیز جمعیت مورد مطالعه با ۶۷ درصد جنس ماده و ۳۳ درصد نر وضعیت مذکور را نشان داد.

ماهیان این گونه در گروههای سنی تا ۶ ساله قرار می‌گیرند. در این تحقیق گروه سنی ۶ ساله منحصراً در مورد ماهیان ماده مشاهده گردید. بزرگترین گروه سنی هر دو جنس در گروه ۳ ساله (نر ۶۳/۳۷ درصد و ماده‌ها ۷۱/۲۷ درصد) و در درجه دوم گروه سنی ۲ ساله بود که با گزارش نادری و فضلی مطابقت دارد [۱۱].

ارتباط هم آوری با شاخصهای زیستی چون طول، وزن، وزن تخمدان در کیلکای معمولی با قانونمندی کلی موجود در ماهیان مطابق است [۱۲] همچنین رابطه‌ای خطی بین هم آوری و طول و وزن تخمدان وجود دارد. به طوریکه با افزایش طول، وزن، وزن تخمدان هم آوری نیز افزایش می یابد. رابطه هم آوری و سن در این ماهی از نوع خطی و مستقیم به دست آمد که بعضی از محققان عمومیت این مسئله را در ماهیان مورد تردید قرار داده [۱۲] و عده زیادی آن را تأیید کرده‌اند [۱۳].

در نمونه‌های بررسی شده برای هم آوری ۵ رده سنی مشاهده شد که حداقل هم آوری در رده سنی ۲ ساله و حداکثر در رده سنی ۶ ساله بود. هم آوری در نمونه‌ها از حداقل ۸۷۹۲ تا حداکثر ۵۶۶۶۷ تخمک با میانگین ۲۸۲۳۹ مشاهده شد. برگ^۱ هم آوری این گونه را ۹۵۰۰ تا ۶۰۰۰۰ با میانگین

[9] Weatherley A.H., Gill H.S., 1989. The biology of the growth. Academic press limited.: 8-20.

[۱۰] ابطحی، بهروز ۱۳۸۰. مروری بر منابع زیستی و شیلاتی دریای خزر، مجموعه دروس ارائه شده در کارگاه آموزشی دریای خزر، جلد ۱، مرکز ملی اقیانوس شناسی. ص ۱۶۷-۱۴۷.

[۱۱] نادری م، فضلی ح ۱۳۷۶. بررسی زمان تولید مثل، هم آوری و تغذیه سه گونه کیلکا در سواحل جنوبی دریای خزر، مجله علمی شیلات ایران، تهران، شماره ۱، سال ششم صفحه: ۶-۷۸.

[12] Bagenal T., 1978. Methods for assessment of fish production in freshwater. Blackwell Scientific Pub.: 365.

[۱۳] بیسواس، اس. پی ۱۹۹۹. مبانی زیست شناسی ماهی، نشریه علوم کشاورزی. مترجم: عادل، ا. (۱۳۷۸). ۱۶۴ صفحه.

تحقیقات شیلات دریای خزر (آستاراخان). ۱۲۵ صفحه.

[4] Paritskii Y.A., Kolosyuk G.G., Mikhin S.P., 2001. On the results of the Caspian kilka stocks decrease in 2000-2001. The international conference "The questions of the investigation and rational use of marine natural resources", CaspNIRKH, Astrakhan, Russia.: 171-174. (on Russian language)

[۵] رضوی صیاد، ب ۱۳۷۱. وفور و پراکنش کیلکا در آبهای ایران، بولتن علمی شیلات ایران، شماره ۲: ص ۱۱ - ۲۵.

[6] Berg L. S., 1948. Freshwater fishes of USSR and adjacent countries, Vol. 1, Moscow.: 65-175.

[7] Sventovidov A.N., 1963. Fauna of U.S.S.R fishes, Vol,II, No,I, Clupeidae, IPST, Jerusalem.: 191- 211

[8] Bagenal T., 1967. A short review of fish fecundity. In the biological basis of freshwater fish production. Ed. S. D. Gerking. Blackwell scientific Pub., Oxford.:89-111.