

فصل تخم‌ریزی، هم‌آوری و طول در ۵۰ درصد بلوغ (L_{m50}) کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris caspia*) در سواحل استان مازندران

علی اصغر جان‌باز^{(۱)*}؛ شهرام عبدالملکی^(۲) و حسن فضلی^(۳)

aliasgharjanbaz@yahoo.com

۱ و ۳ - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری صندوق پستی: ۹۶۱

۲ - پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، بندر انزلی صندوق پستی: ۶۶

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۷

کلمات کلیدی: ویژگی‌های زیستی، *Clupeonella cultriventris caspia*، دریای خزر

برای انجام این مطالعه دو ایستگاه واقع در آبهای استان مازندران در محدوده عمقی کمتر از ۱۰۰ متر انتخاب گردید. نمونه‌ها در خلال فروردین ماه تا اسفند ماه سال ۱۳۸۴ و هر ۲ هفته یکبار از محل تخلیه صید و صید چند شناور بطور تصادفی برداشت شد. در هر بار ۵-۳ کیلوگرم نمونه کیلکا تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه ابتدا گونه‌ها از هم تفکیک شدند. سپس تعداد و وزن ماهیان هر گونه شمارش و اندازه‌گیری شد. برای بررسی خصوصیات زیستی ۲۰۰ عدد از گونه کیلکای معمولی در هر نوبت نمونه‌برداری جدا شد. در مجموع ۴۷۱۲ عدد کیلکای معمولی مورد زیست‌سنجی قرار گرفت. در این بررسی نمونه‌ها براساس کلاسه‌های طولی ۵ میلیمتر دسته‌بندی شده و سپس جنسیت هر یک از نمونه‌ها تعیین گردید. تعداد نمونه و وزن هر یک از جنسها در هر کلاس سنی با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای تعیین مرحله رسیدگی جنسی از روش شش مرحله‌ای استفاده شد (پاریتسکی، ۱۹۷۶). برای محاسبه طول در ۵۰ درصد بلوغ (L_{m50}) از فرمول نمایی زیراستفاده شد (King, 1995).

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(a+bl)}}$$

که در این فرمول: P نسبت ماده‌های بالغ (ماده‌های آماده تخم‌ریزی)، L، طول، a ضریب ثابت و b شیب منحنی پارامترهای

کیلکا ماهیان از خانواده شگ ماهیان Clupeidae بوده و در دریای خزر سه گونه از آن شامل: کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis*) چشم درشت (*C. grimmii*) و معمولی (*C. cultriventris caspia*) زیست می‌نمایند (فضلی، ۱۳۶۹؛ پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵). کیلکای آنچوی و چشم درشت مختص دریای خزر و کیلکای معمولی یک نژاد از دریای سیاه است (هوستلند، ۱۹۸۵). کیلکای معمولی از ساکنین اصلی آبهای ساحلی با عمق کمتر از ۷۰ متر بوده و بزرگترین گله این ماهیان در آبهایی با عمق کمتر از ۵۰ متر پراکنده است (Priklad'ko, 1981). در پروژه ارزیابی ذخائر کیلکا ماهیان بروش هیدرو-اکوستیک در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای ۷۴-۱۳۷۳، برخی خصوصیات زیستی این گونه مورد بررسی قرار گرفت (فضلی و بشارت، ۱۳۷۷). به منظور پایش کمی و کیفی صید کیلکا ماهیان، طرحهای بررسی آماری و زیستی و پایش کیلکا ماهیان در سالهای ۷۹-۱۳۷۶ و ۸۱-۱۳۸۰ به اجرا در آمد. نتایج تحقیقات فوق نشان داد که در این سالها فراوانی نسبی کیلکای معمولی روندی افزایشی داشته و زمان تخم‌ریزی آن نیز دارای نوساناتی است. هدف از مطالعه حاضر بررسی فصل تخم‌ریزی، هم‌آوری، نسبت‌های جنسی و طول در ۵۰ درصد بلوغ (L_{m50}) ماهی کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris caspia*) است.

$$P = \frac{1}{1 + \exp[(0.132869L - 12.525971)]}$$

در نمودار ۳ نقطه ۰/۵ روی محور Y با قطع نمودار، مشخص کننده طول ۹۴/۱۷ میلی‌متر روی محور X است. بنابراین ۵۰ درصد از نمونه‌های کیلکای معمولی با طول چنگالی ۹۴/۱۷ میلی‌متر سن بلوغ را پشت سر گذاشته‌اند.

از ۴۶۸۷ عدد ماهی که تعیین جنسیت شدند، ۳۱/۳ درصد (۱۴۶۷ عدد) ماهی نر و ۶۸/۷ درصد (۳۲۲۰ عدد) ماده بودند. همچنین بررسی نسبت‌های جنسی بیانگر اختلاف معنی‌دار در تمام ماه‌های سال می‌باشد ($P < 0.05$). نسبت جنسی نر: ماده، ۱: ۲/۱۹ بدست آمد که ماده‌ها غالب بودند ($P < 0.05$, $df = 1$, $\chi^2 = 904.17$).

فراوانی نسبت‌های جنسی در ماه‌های مختلف سال ۱۳۸۴ نشان داد که نرها در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر و اسفند غالب بودند (نمودار ۴).

هم‌آوری مطلق برای ۵۰ عدد از ماهیان ماده کیلکای معمولی محاسبه شد. میانگین هم‌آوری مطلق 15292 ± 9610 حداقل و حداکثر هم‌آوری مطلق نیز به ترتیب ۳۸۷۷ و ۵۸۰۸۲ عدد بود.

رابطه بین هم‌آوری مطلق و وزن تخمدان به شرح زیر بود:

$$F = 18.325 WG^{0.7737} \quad n = 50 \quad R^2 = 0.4373$$

و رابطه بین هم‌آوری مطلق و وزن ماهی به شرح زیر بود:

$$F = 0.3128 W^{1.7188} \quad n = 50 \quad R^2 = 0.3046$$

این رابطه هستند. نسبت ماده‌های بالغ براساس تعداد ماده‌های آماده تخمیزی برای هر گروه طولی محاسبه شد و یک منحنی لجستیک برای نسبت ماده‌های بالغ جنسی و طول برآزش داده شد. پارامترهای a, b بوسیله آنالیز رگرسیون متغیرهای L و P پس از تصحیح نمودن نسبت، برآورد شد. آنگاه طول در ۵۰ درصد بلوغ جنسی (Lm_{50}) از نسبت a/b محاسبه شد (King, 1995). برای تعیین زمان تولید مثل از شاخص گنادوسوماتیک (GSI) استفاده شد (Bagnal, 1978)

$$GSI = \frac{W}{W} \times 100$$

که w وزن گناد و W وزن بدن می‌باشد.

برای تعیین هم‌آوری مطلق تعداد تخمکهای شمارش شده در ۰/۲ گرم تخمدان به کل آن تعمیم داده شد (Bagnal, 1978). برای تعیین نسبت‌های جنسی و صحت نسبت‌های مشاهده شده از آزمون مربع کای استفاده شد (محمد و همکاران، ۱۳۷۳). وضعیت یا ضریب چاقی از رابطه زیر محاسبه شد (Biswas, 1993):

$$K = \frac{w}{L^b} \times 10^5$$

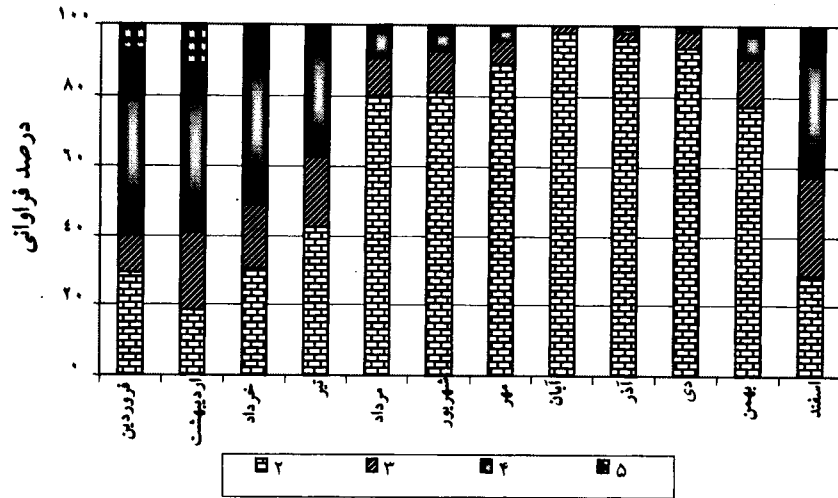
که در آن k = ضریب چاقی، w = وزن ماهی بر حسب گرم، b = شیب خط رگرسیون بین طول و وزن است.

در این بررسی میانگین طول چنگالی و وزن (انحراف معیار) ماده‌های آماده تخمیزی به ترتیب برابر با $99/47 \pm 9/8$ میلی‌متر و 83 ± 2 گرم برآورد شد. نتایج آنالیز واریانس نیز نشان داد که بین میانگین طول چنگالی در ماه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$).

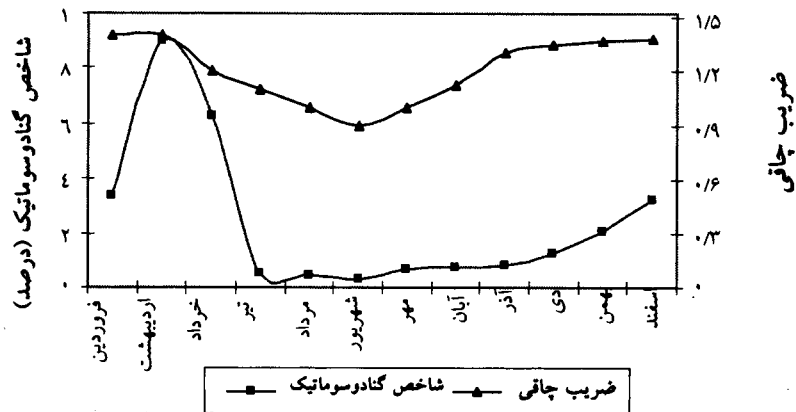
بررسی مراحل رسیدگی جنسی در ماه‌های مختلف سال نشان داد که فراوانی مراحل ۴ و ۵ رسیدگی جنسی (ماهیان آماده یا در حال تخمیزی) در ماه‌های بهمن، اسفند افزایش و در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد به حداکثر میزان خود می‌رسد. در شهریور و مهر ماه تخمیزی بطور کامل انجام شده و فراوانی نسبی ماهیان در مرحله ۲ رسیدگی جنسی تقریباً بیش از ۸۰ درصد بود (نمودار ۱).

تغییرات شاخص گناد سوماتیک (GSI) جنس ماده و ضریب چاقی این ماهی نیز در نمودار ۲ آورده شده است. بیشترین مقدار (GSI) در اردیبهشت ماه می‌باشد. میانگین ضریب چاقی در کل مناطق نیز معادل $1/5 \pm 0/12$ برآورد شد.

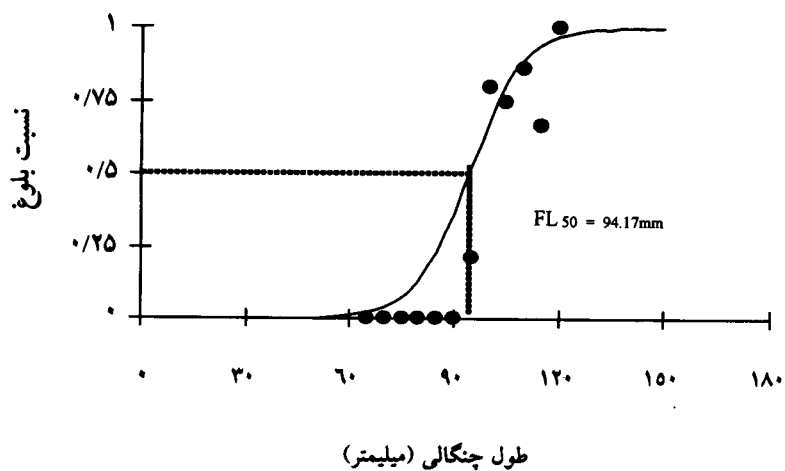
رابطه بین طول چنگالی و نسبت ماده‌های بالغ (P) بصورت زیر بدست آمد:



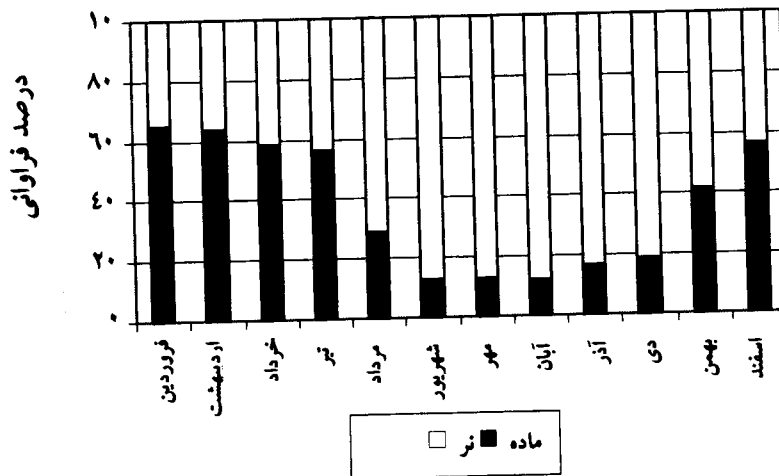
نمودار ۱: مراحل رسیدگی جنسی کیلکای معمولی در ماههای مختلف در سواحل مازندران (سال ۱۳۸۴)



نمودار ۲: تغییرات شاخص گنادوسوماتیک و ضریب چاقی در ماههای مختلف در سواحل مازندران (سال ۱۳۸۴)



نمودار ۳: طول در ۵۰ درصد بلوغ کیلکای معمولی در سواحل مازندران (سال ۱۳۸۴)



نمودار ۴: فراوانی نسبت‌های جنسی در سواحل مازندران (سال ۱۳۸۴)

ماه به بعد مقدار آن افزایش یافت. بعلاوه در زمان تولید مثل، ضریب چاقی کاهش می‌یابد.

طبق تحقیقی که توسط کاسپنیرخ انجام شد، در سالهای کاهش جمعیت کیلکای معمولی در اثر پایین آمدن سطح آب دریای خزر، ماده‌ها غالب بودند اما در سالهای اخیر نسبت جنسی این گونه تغییر کرده و نرها غالب شده‌اند (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵). کیلکای ماده معمولی در صیدهای تجاری غالب بودند و بترتیب ۷۳/۱ و ۷۱/۴ درصد جمعیت را تشکیل دادند. با توجه به نسبت جنسی بدست آمده در این تحقیق (نر: ماده، ۱: ۲/۱۹) مشخص می‌شود که این نسبت به صورت ۱:۱ نیست و استفاده از آزمون مربع کای نیز این امر را اثبات می‌نماید (فضلی و بشارت، ۱۳۷۷).

در این تحقیق میانگین هم‌آوری مطلق کیلکای معمولی 15292 ± 9610 برآورد شده است. هم‌آوری مطلق این گونه در طول سواحل داغستان ۹۵۰۰ تا ۶۰۰۰۰ و بطور میانگین ۳۰۲۰۰ تخم می‌باشد. در دلتای رود ولگا میزان هم‌آوری از ۹۲۰۰ تا ۱۷۴۰۰ عدد و بطور متوسط ۱۴۰۰۰ تخم متغیر است. هم‌آوری مطلق به اندازه ماهی بستگی دارد (هوستلند، ۱۹۸۵). اندازه ماهی بطور متوسط در دلتای ولگا کوچکتر از سواحل داغستان است (هوستلند، ۱۹۸۵). بعلاوه اختلاف موجود در ارقام اخیر و نتایج این تحقیق می‌تواند ناشی از تفاوت مناطق جغرافیایی نمونه‌برداری و تغییر وضعیت جمعیت در فاصله زمانی دو تحقیق باشد.

با توجه به ضرایب همبستگی بین هم‌آوری مطلق و وزن تخمدان ($r = 0/437$) و همچنین بین هم‌آوری مطلق و وزن کل

تخم‌ریزی کیلکای معمولی به دمای آب بستگی دارد و معمولاً در دمای ۱۰ تا ۲۰ درجه سانتیگراد اتفاق می‌افتد (Krasnova, 1947). بیشتر جمعیت کیلکای معمولی قسمت شمال دریای خزر در مناطقی نزدیک دهانه رودخانه‌های ولگا و اورال و در اعماق کمتر از ۳۰-۲۰ متر و بطور دسته جمعی در اعماق کمتر از ۱۰ متر تخم‌ریزی می‌کند (Prikhodko, 1970). در این تحقیق ماهیان دارای مرحله رسیدگی ۴ و ۲ اصلاً حضور نداشتند و ماهیان مرحله ۵ بندرت دیده شدند. از آنجائیکه صید تجاری در اعماق ۱۰۰-۳۰ متری صورت می‌گیرد بنابراین نتایج بدست آمده با مطالعات گذشته (فضلی، ۱۳۸۴) مطابقت دارد.

طبق گزارش Krasnova در سال ۱۹۴۷ کیلکای معمولی در فصل بهار تخم‌ریزی می‌کند. در قسمت جنوبی دریای خزر تخم‌ریزی آن زودتر شروع شده و در ماههای آذر و دی و بصورت گله‌ای در ماههای اسفند-فروردین صورت می‌گیرد (Prikhod'ko, 1981). در سالهای ۷۶-۷۸ تخم‌ریزی این ماهی در سواحل ایران طی فصل بهار و در سالهای ۷۹ و ۸۰ با کمی تاخیر در اردیبهشت الی مرداد ماه صورت گرفته است (فضلی و همکاران، ۱۳۸۱). در تحقیق حاضر تخم‌ریزی از ماههای بهمن و اسفند بتدریج شروع و در ماههای فروردین، اردیبهشت و خرداد به حداکثر میزان خود می‌رسد.

مقدار شاخص گنادوسوماتیک با شروع تخم‌ریزی (اردیبهشت ماه) کاهش و در شهریورماه به کمترین مقدار رسید که نشاندهنده اتمام دوره تخم‌ریزی بود. در طول ماههای پاییز و اوایل زمستان مقدار شاخص گنادوسوماتیک تغییر محسوس نداشت و گناد در حال استراحت قرار داشت ولی از اواخر بهمن

فضلی، ح. صیاد بورانی، محمدو جانباز، ع. ا. ۱۳۸۴. شاخصهای زیستی کیلکای معمولی *Clupeonella cultriventris* در سواحل جنوبی و اثرات *Mnemiopsis leidy* بر اکوسیستم دریای خزر. مجله پژوهش و سازندگی، صفحات ۸۷ تا ۹۶. محمد، ک.؛ ملک افضلی، ح. و نهاپتیان، و. ۱۳۷۳. روشهای آماری و شاخصهای بهداشتی. جلد اول چاپ هشتم، تهران. صفحات: ۱۲۳ تا ۱۲۶. هوستلند، ه.، ۱۹۸۵. کیلکای معمولی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ترجمه: محمد علی افرایی، ۱۳۷۹. ۱۸ صفحه.

Bagnal, T. , 1978. Methods for assessment of fish production in freshwaters. Blackwell Scientific Publication. 365P.

Biswas, S.P. , 1993. Manual of methods in fish biology. Printed in India. pp.65-77.

Krasnova, K.V. , 1947. Kilka spawning grounds and spawning conditions in the northern Caspian Sea (from the distribution of eggs and larvae in 1940-1941). No. 8.

King, M. , 1995. Fisheris biology assessment and management. Blackwell Sciences. Ltd. UK. 342P.

Prikhod'ko, B.I. , 1981. Ecological features of the Caspian kilka (genus *Clupeonella*). Journal of Ichthyology, Scripta Publishing Co., Vol. 19, No. 5, pp.27-37.

($t = 0.304$) مشخص می‌شود که هم‌آوری مطلق با وزن تخمدان در ماهی کیلکای معمولی همبستگی بیشتری دارد.

تشکر و قدردانی

از حمایت‌های مالی موسسه تحقیقات شیلات ایران، دکتر حسینعلی خوشباور رستمی ریاست وقت، دکتر رضا پورغلام ریاست پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و مهندس مهدی مقیم ریاست بخش ارزیابی ذخایر بخاطر فراهم آوردن تسهیلات لازم برای اجرای این طرح قدردانی می‌گردد.

منابع

پورغلام، ر.؛ سدوف، و.؛ یرملجف، و.ا.؛ بشارت، ک. و فضلی، ح.، ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدرو-آکوستیک. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۱۲۵ صفحه.

پاریتسکی، یو. آ.، ۱۹۷۶. روند رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی کیلکای آنچوی. کاسپنرخ، آستاراخان.

فضلی، ح.، ۱۳۶۹. بیولوژی جنس *Clupeonella* دریای خزر. سمینار بهره‌برداری مناسب از آبزیان دریای خزر - بابلسر، مهر ۱۳۶۹.

فضلی، ح. و بشارت، ک.، ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدرو-آکوستیک و مونتورینگ مناطق صید. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۱۰۵ صفحه.

فضلی، ح.؛ جانباز، ع.ا.؛ کیمرام، ف.؛ قدیرنژاد، ح.؛ سلمانی، ع.؛ پورغلامی، ا. و رضوی صیاد، ب.، ۸۱-۱۳۸۰. مونتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری. گزارش نهایی موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۵۹ صفحه.

Investigation on spawning season, fecundity rate and length at maturity L_{m50} of common kilka, *Clupeonella cultriventris*, in Mazandaran Province coastal waters

Janbaz A.A.^{(1)*} ; Abdolmalaki S.⁽²⁾ and Fazli H.⁽³⁾

aliasgharjanbaz@yahoo.com

1,3 – Caspian Sea Ecology Research Center, P.O.Box: 961 Sari, Iran

2- Inland Water Aquaculture Research Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

Received: April 2007

Accepted: June 2008

Keywords: Biology characteristics, *Clupeonella cultriventris*, Mazandarn Province, Caspian Sea,

Abstract

The spawning season, fecundity rate, male to female ratio and L_{m50} of the Caspian Sea common kilka (*Clupeonella cultriventris*) were investigated during March 2005 to February 2006 in the coastal waters of Mazandaran province. The mean fork length and the weight of ovigerous females were 99.47 ± 9.8 mm and 8.3 ± 2.0 g respectively. The sex ratio was 2:1 in which females were dominant. The common kilka spawning started from January and its peak occurred in May. The mean gonado-somatic index was 2.1 ± 6.0 mm and its maximum was estimated at 0.28 and 8.9 respectively with its highest recorded in May. The condition factor was calculated at 1.5 ± 0.12 . More than 50 percent of the fish specimens matured when their length exceeded 94.17 mm.

* Corresponding author