

ارزیابی کمی و کیفی برخی از شاخص‌های زیستی شگ ماهی دریای خزر *Alosa caspia* (Eichwald, 1838) در استان مازندران

شیدا داداشی^{*}، قاسم کریم زاده^۱، فرخ پرافکنده حقیقی^۲، نیما وحدتی راد^۱

*sh.d.ocean@hotmail.com

۱- گروه شیلات، موسسه آموزش عالی رودکی، تنکابن، ایران

۲- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۵

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۶

چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی برخی از پارامترهای بیولوژیکی و میزان صید شگ ماهی خزری *Alosa caspia* در سال ۹۴-۱۳۹۳، در حوضه جنوب شرقی دریای خزر در استان مازندران انجام پذیرفت. در مجموع ۶۰۰ نمونه در طول این دوره مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان داد که میانگین طول چنگالی و وزن کل شگ ماهی خزری $24/12 \pm 2/54$ سانتی‌متر و $167/63 \pm 63/50$ گرم بوده و رابطه طول و وزن شگ ماهی خزری به صورت $R^2=0.825$ $W=0.0558FL^{2.68}$ برای ماهیان ماده و $R^2=0.825$ $W=0.0553FL^{2.65}$ برای ماهیان نر بدست آمد. همچنین ساختار سنی ماهیان در حدود ۵-۱ ساله بود که گروه سنی ۲ سال (با طول متوسط ۲۵ سانتی‌متر و وزن متوسط ۱۹۰ گرم) بیشترین فراوانی (۴۷ درصد) را داشتند. نسبت جنسی ماهیان ماده به نر ۱ به ۲ بوده که ماهیان ماده غالب بودند. همچنین مرحله ۳ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۵ درصد بیشترین میزان را در جمعیت شگ ماهیان نمونه برداری شده بخود اختصاص داد. با توجه به نتایج می‌توان گفت میانگین طول و وزن شگ ماهیان خزری طی سال‌های اخیر افزایش یافته ولی در مقابل، فراوانی ماهیان با سنین پائین‌تر نیز افزایش یافته است. لذا، با توجه به نقش و اهمیت مهم این ماهیان در زنجیره غذایی ماهیان استخوانی دریای خزر، حفظ و پایش مداوم ذخایر با ارزش آنها از اهمیت زیادی برخوردار است.

کلمات کلیدی: شگ ماهی خزری، دریای خزر، طول، وزن، سن، صید

*نویسنده مسئول

مقدمه

ماهیان استخوانی دریای خزر از زمانهای قدیم جزء ماهیان خوراکی مهم محسوب می‌شوند و در هر جای ممکن که امکان صید فراهم بوده، صید آنها به صورت تجاری انجام می‌شده است (فضلی و همکاران، ۱۳۸۳). شگ ماهیان یکی از انواع ماهیان استخوانی دریای خزر هستند که با استفاده از تور پره محاصره‌ای ساحلی صید می‌شوند.

شگ ماهیان گروه عمده‌ای از ماهیان سطح زی دریای خزر هستند که به راسته شگ ماهی شکلان (*Clupeiformes*) و خانواده شگ ماهیان (*Clupeidae*) تعلق دارند. این خانواده در دریای خزر دارای دو جنس کیلکا (*Clupeonella*) و شگ ماهی (*Alosa*) می‌باشند. Sivertsov (۱۹۶۳) و Berg (۱۹۴۹) شگ ماهیان را در دو جنس بترتیب *Alosa caspia* و *Alosa* رده بندی نموده‌اند، این گروه از ماهیان تنها به جنس *Alosa* تعلق دارند (افزایی و همکاران، ۱۳۸۵). پراکنش خانواده شگ ماهیان به شرایط اکولوژیک و بویژه شرایط دمایی بستگی دارد و بر این اساس جمعیت شگ ماهیان در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری پراکنده می‌باشد (جانباز، ۱۳۹۱). خانواده شگ ماهیان دارای ۵۰ جنس و حدود ۱۹۰ گونه می‌باشد که تقریباً ۳۷ جنس و ۱۵۰ گونه در محدوده مناطق گرمسیری پراکنش دارند و سایر آنها در نواحی جنوبی مناطق نیمه گرمسیری و تعدادی نیز بین مناطق حاره‌ای مناطق شمالی پراکنده می‌باشند (Sivertsov, 1968).

شگ ماهی خزری به رغم جثه کوچک از نظر ارزش غذایی همانند سایر ماهیان با ارزش غذایی بالا و حتی در بعضی از موارد نسبت به گوشت قرمز دارای مزیت و برتری بیشتری می‌باشد. همچنین این ماهیان نقش مهمی در زنجیره غذایی و سلامت و بقاء اکوسیستم دریای خزر دارند. بنابراین، در بهره‌برداری از ذخایر آنها باید دقت کافی مبذول گردد (جانباز، ۱۳۹۱). در نظام مدیریت شیلاتی اصول آگاهی از بقاء و پایداری ذخیره بهره‌برداری شده (صیدتجاری) منوط به شناخت و پایش مستمر شاخص‌های پارامترهای زیستی و اکولوژیک آن می‌باشد. با توجه به تغییرات شدید مشاهده شده در

مواد و روش‌ها

در پروژه حاضر، نمونه‌برداری از شگ ماهیان همزمان با شروع فصل صید ماهیان استخوانی دریای خزر از آذر ماه ۱۳۹۳ لغایت فروردین ۱۳۹۴ در سواحل جنوبی دریای خزر از شهرستان بابلسر تا ساری در استان مازندران از شرکت های تعاونی پره شهرستان‌های مذکور، صورت پذیرفت. حدود ۶۰۰ نمونه ماهی جهت تفکیک دقیق‌تر زیر گونه‌ای مطابق با استانداردهای موجود بیومتری و با استفاده از کلید شناسایی معتبر Sivertsov (۱۹۶۳) و کازانچف (۱۹۸۱) شناسایی شدند و ۱۷۰ نمونه شگ ماهی خزری، تعیین سن شدند. نسبت جنسی ماده به نر در هر ماه از طریق آزمون مربع کای (χ^2) بدست آمد.

بدین منظور در بررسی حاضر، نمونه‌های تهیه شده در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و به آزمایشگاه جهت شناسایی و اندازه‌گیری‌های زیستی منتقل شدند. طول چنگالی با استفاده از گولیس با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری و نمونه‌ها بر مبنای طول چنگالی کلاس‌بندی شدند. وزن کل با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری و کلاس‌بندی وزنی نمونه‌ها انجام گرفت.

در این تحقیق ارتباط بین طول و وزن جنسهای نر و ماده شگ ماهی خزری با استفاده از رابطه نمایی ذیل بدست آمد (Turkmen et al., 2001):

$$W=aL^b$$

W: وزن ماهی (گرم)

L: طول چنگالی (میلی‌متر)

a: ضریب ثابت

b: شیب منحنی

به منظور تعیین جنسیت، تخمدان‌ها از روی رنگ و ظاهر دانه دانه و بیضه‌ها نیز از روی حجم، بافت صاف و لوله

نتایج

میانگین طول چنگالی و وزن شگ ماهی خزری در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. با توجه به جداول مذکور، دامنه طول چنگالی و وزن در شگ ماهی خزری نر و ماده بترتیب ۳۳-۲۰ سانتی متر و ۴۳۰-۱۰۰ گرم بدست آمد. همچنین میانگین طول چنگالی و وزن کل ماهیان صید شده $24/12 \pm 2/54$ سانتی متر و $935/74 \pm 249/20$ گرم بدست آمد. اختلاف معنی داری در میانگین طولی و وزنی ماهیان صید شده طی ماههای آذر و بهمن مشاهده نشد ($p > 0/05$). ولی بین سایر ماههای سال تفاوت معنی داری از لحاظ متغیر وزن و طول مشاهده شده است ($p < 0/05$). مقایسه میانگینها نشان داد که میانگین وزن و طول ماهیان صید شده در ماه فروردین به طور معنی داری بیشتر از سایر ماههای نمونه برداری بوده است.

مانندشان تشخیص داده شدند (امینیان فتیاده و همکاران، ۱۳۸۰). در آخرین مرحله نیز ماهیان با روش تشخیص میکروسکوپی تعیین جنسیت شدند. همچنین برای تعیین ساختار سنی از روش شمارش خطوط سالانه رشد بر فلس استفاده شد. بدین منظور از ناحیه خلفی باله سینه‌ای و بالای خط جانبی فرضی این ماهی تعدادی فلس (۱۰ عدد) تهیه گردید و با کمک لوپ معمولی با بزرگنمایی $24\times$ مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور تعیین مراحل مختلف رسیدگی جنسی از روش ۶ مرحله‌ای و به صورت میکروسکوپی استفاده شد (King, 1995). برای مقایسه گروه‌های وزنی طی ماه‌های مختلف، از آزمون دانکن (Duncan) استفاده شد.

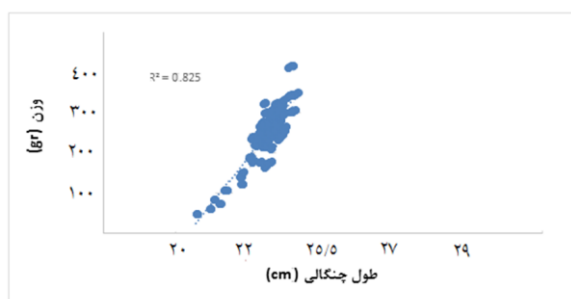
جدول ۱: میانگین و انحراف معیار طول چنگالی ماهیان نر و ماده شگ ماهی خزری در سواحل جنوبی دریای خزر
Table 1: Mean and standard deviation of the fork length of *Alosa caspia* on the southern coast of the Caspian Sea.

جنس	وزن (گرم)	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین
نر	حداقل	۲۰	۲۱	۲۰	۲۱	۲۱
	حداکثر	۲۷	۲۹	۲۸	۲۶	۳۳
	میانگین (سانتیمتر)	$22/5 \pm 1/6^b$	$21/6 \pm 2/5^a$	$23/1 \pm 1/8^c$	$23/3 \pm 1/7^c$	$26 \pm 4/6^d$
	تعداد	۴۴	۴۲	۶۰	۳۹	۴۲
ماده	حداقل	۲۰	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱
	حداکثر	۲۲	۲۲	۲۸	۳۳	۳۳
	میانگین (سانتیمتر)	$23/6 \pm 5/4^b$	$22 \pm 2/1^a$	$23/6 \pm 2/3^b$	$24/5 \pm 2/8^c$	$26/6 \pm 4/6^d$
	تعداد	۵۷	۵۹	۴۰	۶۱	۵۹

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار وزن ماهیان نر و ماده شگ ماهی خزری در سواحل جنوبی دریای خزر
Table 2: Average and standard deviation weight of *Alosa caspia* on the southern coast of the Caspian Sea.

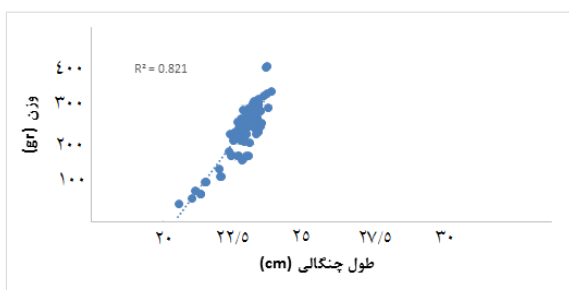
جنس	وزن (گرم)	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین
نر	حداقل	۱۰۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۳۰	۱۳۰
	حداکثر	۳۸۰	۴۲۰	۱۹۰	۴۲۰	۴۲۰
	میانگین (گرم)	$150/8 \pm 57/85^b$	$138/4 \pm 73/51^a$	$147/6 \pm 62/4^b$	$198/8 \pm 63/5^d$	$198/8 \pm 63/5^d$
	تعداد	۴۴	۴۲	۶۰	۴۲	۴۲
ماده	حداقل	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۳۰
	حداکثر	۴۳۰	۴۳۰	۲۰۰	۴۳۰	۴۳۰
	میانگین (گرم)	$23/6 \pm 5/4^b$	$22 \pm 2/1^a$	$23/6 \pm 2/3^b$	$24/5 \pm 2/8^c$	$26/6 \pm 4/6^d$
	تعداد	۵۷	۵۹	۴۰	۶۱	۵۹

داد که دامنه سنی ماهیان در حدود ۵-۱ ساله بوده که گروه سنی ۲ ساله (با طول متوسط ۲۵ سانتی‌متر و وزن متوسط ۱۹۰ گرم) بیشترین فراوانی (۴۷ درصد) را داشته است. گروه سنی ۴ ساله (با طول متوسط ۲۹ سانتی‌متر و وزن متوسط ۲۵۰ گرم) از کمترین میزان فراوانی (۲/۳۵ درصد) در بین سایر گروه‌ها برخوردار بود. در مجموع، گروه‌های سنی ۱-۳ سال، ۹۰/۳۴ درصد از کل فراوانی گروه‌های سنی مورد مطالعه را بخود اختصاص داده‌اند (جدول ۴، شکل ۳).



شکل ۱: رابطه طول چنگالی و وزن در شگ ماهی نر در حوضه جنوبی دریای خزر

Figure 1: Relationship between fork length and weight of *Alosa caspia* (males) in the southern basin of the Caspian Sea.



شکل ۲: رابطه طول چنگالی و وزن در شگ ماهی ماده در حوضه جنوبی دریای خزر

Figure 2: Relationship between fork length and weight of *Alosa caspia* (females) in the southern basin of the Caspian Sea.

مراحل تکامل گنادی شگ ماهیان طی ۵ ماه بررسی در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به اینکه زمان تخم‌ریزی شگ ماهیان از ماه اردیبهشت لغایت اواخر خرداد می‌باشد. لذا، با نزدیک شدن به ماه فروردین (قبل از فصل تخم‌ریزی) تکامل گناد و رسیدگی جنسی شگ ماهیان، مشهودتر بوده است. همچنین، مرحله ۳ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۵ درصد بیشترین میزان را در جمعیت شگ ماهی نمونه‌برداری شده بخود اختصاص داد. با توجه به اینکه میزان صید ماهیان در اسفند و فروردین ماه افزایش می‌یابد، مرحله رسیدگی ۳ و ۴ جنسی نیز از فراوانی بیشتری در بین جمعیت صید شده شگ ماهی در این ماه برخوردارند.

جدول ۳: مراحل تکامل گنادی و درصد فراوانی شگ ماهی خزری درسواحل جنوبی دریای خزر.

Table 3: Stages of maturity gonads of *Alosa caspia* along the southern coast of the Caspian Sea

ماه نمونه برداری	مراحل تکاملی گناد
آذر	II- III
دی	II-III
بهمن	III
اسفند	III-IV
اواخر اسفند	IV
فروردین	IV

با توجه به شکل‌های ۱ و ۲ رابطه معنی‌داری بین طول و وزن ماهیان نر و ماده شگ ماهی وجود دارد که معادله رگرسیونی آن به شرح ذیل می‌باشد:

$$W=0.0553FL^{2.65} \quad R^2=0.825 \quad \text{جنس نر}$$

$$W=0.0558FL^{2.68} \quad R^2=0.821 \quad \text{جنس ماده}$$

با توجه به نتایج بدست آمده، نسبت شگ ماهی خزری ماده به نر، طی ماه‌های مختلف نمونه برداری نشان می‌دهد که با نزدیک شدن به زمان فصل تخم‌ریزی نسبت ماده به نر افزایش می‌یابد. نسبت جنسی ماهیان شگ ماهی خزری ماده به نر ۱:۲ محاسبه گردید. نتایج نشان

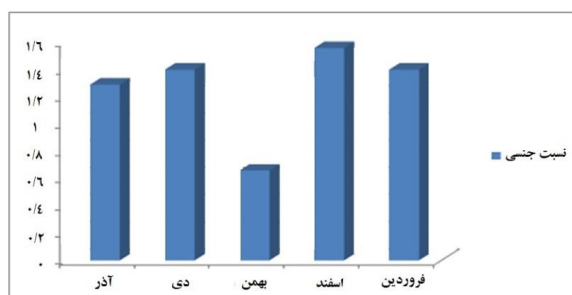
تفاوت در اندازه بزرگترین نمونه‌های درون هر یک از جمعیت‌ها را می‌توان به تنوع پارامترهای جمعیتی یک گونه نسبت داد (Kuliev, 1984) که در شرایط مختلف محیطی غالب در مناطق بخصوص در دما و شرایط تغذیه‌ای بوجود می‌آید (Turkmen et al., 2001). تنوع در شاخص‌های رشد بخصوص میانگین طولی هر کلاسه سنی، و وزن بین جمعیت‌ها در ارتباط مستقیم با نیروهای گزینش‌کننده طبیعی بر جمعیت‌ها می‌باشد (Goldspink, 1978). Beverton (۱۹۹۲) نیز اظهار داشته است که طول بوسیله فاکتورهای محیطی بخصوص فراوانی غذا و تراکم جمعیتی کنترل می‌شود. بعلاوه، تغییر در مقدار ضریب رشد نیز باعث تنوع در مقدار طول می‌گردد (Burrough and Kennedy, 1979).

حداکثر سن گزارش شده برای این گونه 7^{+} گزارش شده است (عباسی و سبک آرا، ۱۳۸۲). اما در تحقیق پاتیمار و همکاران (۱۳۹۰)، حداکثر سن مشاهداتی 5^{+} بود که این حداکثر سن برای این ماهی در برخی از نواحی خزر جنوبی گزارش شده بود (افرایبی و همکاران، ۱۳۸۵) که با یافته‌های تحقیق حاضر مطابقت دارد. فقدان نمونه‌های با اندازه‌های بزرگ و سن بالا را می‌توان به ویژگی‌های سن و رشد این گونه در سال‌های اخیر و تغییرات ایجاد شده در حوضه جنوبی دریای خزر نسبت داد که نمونه‌های کمتری از جمعیت امکان رسیدن به حداکثر رشد سنی و طولی را به این اندازه و سن پیدا می‌کنند. دلایل آن می‌تواند متنوع باشد که مهمترین آن، فشار صیادی (صید بوسیله پره‌های مستقر در این حوضه) و نامساعدتر شده شرایط اکولوژیک است. مقایسه جمعیت‌های مختلف این گونه از مناطق دور از هم در حوضه جنوبی دریای خزر نشان داد که انعطاف پذیری نسبتاً وسیعی در پارامترهای رشد جمعیت‌ها وجود دارد. هر چند که تعداد گروه‌های سنی بین جمعیت‌ها متفاوت نبود، اما تنوع در پارامترهای مورد بررسی انعکاس دهنده تفاوت‌ها در ساختار جمعیتی گونه و تنوع نیروهای گزینشی موثر بر جمعیت‌های مختلف می‌باشد (فضلی و همکاران، ۱۳۸۳). مقدار b بدست آمده در این تحقیق در جنس نر و ماده ۲/۶۵ و ۲/۶۸ محاسبه شد که بیانگر رشد آلومتریک این دسته از ماهیان در دریای خزر می‌باشد.

جدول ۴: فراوانی سنی شگ ماهی خزری صید شده از سواحل جنوبی دریای خزر

Table 4: Age distribution of the *Alosa caspia* in the southern coast of the Caspian Sea.

سال	تعداد (قطعه)	فراوانی (درصد)	میانگین وزن (گرم)	میانگین طول (سانتیمتر)
۱ ⁺	۳۰	۱۷/۶۴	۱۰۰	۱۹
۲ ⁺	۸۰	۴۷	۱۹۰	۲۵
۳ ⁺	۴۴	۲۵/۸۸	۲۰۹	۲۷
۴ ⁺	۴	۲/۳۵	۲۵۰	۲۹
۵ ⁺	۱۲	۷	۴۳۰	۳۰
جمع	۱۷۰	۱۰۰	-	-



شکل ۳: تغییرات نسبت جنسی (ماده به نر) شگ ماهی خزری در حوضه جنوبی دریای خزر

Figure 3: Changes in the sex ratio of the *Alosa caspia* in the southern coast of the Caspian Sea.

بحث و نتیجه گیری

طبق مطالعات پاتیمار و همکاران (۱۳۹۰)، بزرگترین نمونه مشاهده شده در هر سه استان جنوب دریای خزر، از حداکثر اندازه گزارش شده که حدود ۳۲ سانتی‌متر می‌باشد (Berg, 1962) کوچکتر بود. بیشترین طول چنگالی و وزن شگ ماهیان صید شده در تحقیق افرایبی و همکاران (۱۳۸۵) مربوط به گونه براشنی کووی *Alosa braschnikowi* با ۳۹۵ میلی‌متر و ۷۶۰/۳ گرم و کمترین آن مربوط به گونه شگ ماهی خزری بترتیب با ۱۰۰ میلی‌متر و ۱۰۹ گرم بوده است. عباسی (۱۳۸۲) دامنه طول چنگالی و وزن شگ ماهی خزری بترتیب ۲۰۳-۱۰۳ میلی‌متر و ۱۳۰-۱۶ گرم گزارش کرده است.

رابطه طول با وزن در جمعیت‌های مختلف در حقیقت نشان دهنده استراتژی مصرف انرژی بوسیله ماهی است و تنوع مقدار ضریب *b* در مناطق مختلف پراکنشی یک گونه، به عنوان تنوع درون جمعیتی تفسیر می‌گردد (Vollestad and Lund, 1990). بخصوص اگر میزان آن مخالف ۳ بدست آید بایستی در بررسی ضریب فوق، مقدار محاسباتی هر جمعیت جداگانه در نظر گرفته شود (Begenal and Tesch, 1978). مقدار ضریب نمایی *b* اغلب برای ماده‌ها بزرگتر از نرهاست که احتمالاً به دلیل تفاوت‌ها در مقدار ضریب چاقی و نمو گنادی است. با توجه به نتایج بدست آمده، نسبت ماهیان ماده به نر، طی ماه‌های مختلف نمونه‌برداری نشان می‌دهد که در نمونه‌های صید شده با نزدیک شدن به زمان تخم‌ریزی نسبت ماهیان ماده به نر افزایش یافته است. نسبت جنسی ماهیان ماده به نر ۱/۲۱ محاسبه شده است. در تحقیق افراشی و همکاران (۱۳۸۵) تعداد نرها بیشتر از ماده‌ها بود. در پژوهش حاضر، از میان ۶۰۰ نمونه ماهیان مورد مطالعه، مرحله ۳ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۵ درصد بیشترین میزان را در جمعیت شگ ماهی نمونه برداری شده بخود اختصاص داده‌اند. با توجه به اینکه میزان صید ماهیان در ماه‌های اسفند و فروردین افزایش می‌یابد، مرحله رسیدگی ۳ و ۴ جنسی نیز از فراوانی بیشتری در بین جمعیت صید شده شگ ماهی در این ماه برخوردار می‌باشد. مطابق گزارش سازمان شیلات، میزان ذخایر شگ ماهیان دریای خزر طی سالهای ۹۴-۱۳۷۷، کاهش بسیار زیادی داشته و میزان این تغییرات در سال ۱۳۹۳ کاهش ۸۷/۳۲ درصدی و در استان مازندران کاهش ۷۴ درصدی را نسبت به سال- ۱۳۷۷ داشته است. در مجموع می‌توان گفت، همزمان با افزایش ماهیان با سنین پائین‌تر، میانگین طول و وزن شگ ماهیان خزری نیز طی سالهای اخیر افزایش نشان می‌دهد. از سوی دیگر، با توجه به کاهش صید شگ ماهیان نسبت به سنوات گذشته که نشان دهنده افزایش فشار صیادی و استفاده از چشمه‌های غیر استاندارد در کسبه تورهای تعاونی‌های پره می‌باشند، با اعمال اصلاحات محدود از جمله زمان صید، تغییر چشمه‌های مورد استفاده تور تعاونی‌های پره در قسمت کیسه تور و

منطقه‌ای کردن زمان شروع و پایان فصل صید، می‌توان نسبت به کاهش اثرات مخرب و منفی آن جلوگیری کرد.

منابع

- افراشی، م.ع.، پرافکننده حقیقی، ف.، جانباز، ع.ا.، ۱۳۸۵. فراوانی و تنوع گونه ای شگ ماهیان سواحل استان های مازندران و گلستان. مجله علمی شیلات ایران. سال پانزدهم. شماره ۱، ۱۲، صفحه.
- امینیان فتیده، ب.، حسین زاده صحافی، ه.، ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات تولیدمثلی ماهی سفید در دریای خزر. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۹. صفحات ۱۴۶-۱۴۵.
- پاتیمار، ر.، حبیبی، ص.، جعفری، ف.، ۱۳۹۰. بررسی پارامترهای رشد ماهی پوزانک خزری در سواحل جنوبی دریای خزر. نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران. دوره ۶۴. شماره ۱. صفحات ۱۵ تا ۲۷.
- جانباز، ع.ا.، ۱۳۹۱. بررسی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر بمنظور بهره‌برداری پایدار. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. صفحه ۵۸.
- عباسی، ک.، سبک ارا، ج.، ۱۳۸۲. بررسی رژیم غذایی ماهی پوزانک خزری *Alosa caspia caspia* در سواحل جنوب شرقی دریای خزر - استانهای مازندران و گلستان. مجله زیست شناسی ایران جلد ۱۷. شماره ۳.
- عباسی، ک.، ۱۳۸۲. گزارش شناسایی و بررسی پراکنش شگ ماهیان جنس پوزانوک (*Alosa*) صید پره و دام در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۸۰-۸۱ مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی. ۱۳ صفحه.
- فضلی، ح.، صیاد بورانی، م.، جانباز، ع.، ۱۳۸۳. بررسی شاخص های زیستی کیلکای چشم درشت در صید تجاری ایران طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰. مجله علمی شیلات ایران. سال سیزدهم. شماره ۴. صفحه ۱۳۸-۱۲۵.

- (Cyprinidae). *Voprosi Ikhtiologii*, 24(6), 935-9345.
- Sevtovidov, A.N., 1963.** Fauna of the U.S.S.R fishes. Clupeidae. Academy of science U.S.S.R., Moscow. Vol. II. No, pp.233-328.
- Sivertsov, A.P., 1968.** O sootneshenii koeffitsenta upitannosti I skorosti rosta karpov. *Voprosii Ikhtiologii*, 2, 374-377 (In Russian).
- Turkmen, M., Erdogan, O., Yeldirim, A. and Akyurt, I., 2001.** Reproduction tactics, age and growth of *Capoeta capoeta umbla* Heckle 1843 from the Akkale region of the Karasu River, Turkey. *Fisheries Research*, 1220, 1-12.
- Vollestad, L.A. and L'Bee-Lund, J.H., 1990.** Geographic variation in life-history strategy of female roach *Rutilus rutilus* (L.). *Journal of Fish Biology*, 37, 853-864. DOI:10.1111/j.1095-8649.1990.tb03589.x
- کازانچف، ا.ا.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه: شریعتی، ا. ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران. تهران. ۱۷۱ صفحه.
- Bagenal, T.B. and Tesch, F.W., 1978.** Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP Handbook 3 Blackwell, Oxford, 319P.
- Berg, L., 1949.** Freshwater fish of the U.S.S.R. and adjacent countries. Program for scientific translation, Jerusalem, Israel. 1962, Vol. I
- Berg, L.S., 1962.** Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Volume 1, 4th edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem, 504P.
- Beverton, R.J.H., 1992.** Patterns of reproductive strategy parameters in some marine teleost fishes. *Journal of Fish Biology*, 41(supplement B): 137-160. DOI:10.1111/j.1095-8649.1992.tb03875.x
- Burrough, R.J. and Kennedy, C.R., 1979.** The occurrence and natural alleviation of stunting in a population of roach, *Rutilus rutilus* (L.) *Journal of Fish Biology*, 15, 93-109.
- Goldspink, C.R., 1978.** Comparative observation on the growth rate and year class strength of roaches *Rutilus rutilus* L. in two Cheshire lakes, England. *Journal of Fish Biology*, 12, 421-433.
- King, M., 1995.** Assessment and Management. Osney Mead, Fishing New Books, Oxford, England. *Fisheries Biology*, 341P.
- Kuliev, Z.M., 1984.** Ob izmenchivosti morphometric heskikh priznakov kaspiskoi vobli *Rutilus rutilus caspicus* (Jakowlew)

Some biological indices of the *Alosa caspia* (Eichwald, 1838) in the southern Caspian sea (Mazandaran Province)

Dadashi Sh.^{1*}; Karimzadeh Gh.²; Parafkandeh Haghighi F.³; Vahdati Rad N.⁴

*sh.d.ocean@@hotmail.com

1- Department of Fisheries, Rodaki University, Tonekabon, Iran

2- Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Abstract

The present research aimed to study some biological parameters of *Alosa caspia* Caspian Sea in the southeast Mazandaran Province in 2014-2015. A total of 600 samples were examined during this period and data were analyzed using SPSS software. The results showed that the mean fork length and total weight of *A. caspia* was 24.22 ± 54.2 cm and 167.63 ± 63.59 g, respectively, and the length and weight relationship were as $W = 0.0558 FL^{2.68}$ $R^2 = 0.825$ for females and $W = 0.0553 FL^{2.65}$ $R^2 = 0.825$ for males. The results also showed that the age structure of the fish was about 1-5 years old, with the age group of 2 years (with a mean length of 25 cm and an average weight of 190 g), the most frequent (47%). The female sex ratio of male to female was 1:2. Also, the stage 3 of sexual maturity with the frequency of 45% was the highest in the sample population. According to the results, the average length and weight of the Caspian Sea has increased in recent years, but, on the contrary, the frequency of fish with lower ages has also increased. Therefore, given the important role and importance of these fish in the food resource chain of the Caspian Sea, the conservation has a great importance.

Keywords: *Alosa caspia*, Caspian Sea, length, Weight, Age, Catch

*Corresponding author