نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

بررسی جمعیت و شاخص‌های وضعیت، گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک در گونه‌های جنس *Alosa* در سواحل جنوب غربی دریای خزر (گیلان)

حسن تقوی*[1]، ماریا محمدپور[2]، محمدرضا رحیمی بشر[2]

[1] دانشیار، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه مازندران، ساری، ایران
[2] دانشجوی کارشناسی ارشد بوم‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه مازندران، ساری، ایران
[3] استادیار، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد لاهیجان، لاهیجان، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۷/۰۲/۰۲
پذیرش: ۹۷/۰۸/۲۴

نویسنده مسئول مکاتبه:
حسن تقوی، دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران
ایمیل: taghavi25@yahoo.com

چکیده

نمونه‌برداری از ۵ ایستگاه (رودسر، کلاچای، چابکسر، چمخاله و کیاشهر) در سواحل شرقی گیلان در طی مدت ۱۱ ماه از مهرماه ۱۳۹۴ لغایت مرداد ۱۳۹۵ انجام پذیرفت. در مجموع ۶۹۳ قطعه شگ‌ماهی نمونه‌برداری شدند. سه گونه شگ‌ماهی براشنی کووی (*A. braschnikowi*)، شگ‌ماهی دریای خزر(*A. caspia*) و شگ‌ماهی مهاجر (*A .kessleri*) شناسایی شدند، که فراوانی نسبی آنها به‌ترتیب ۵۱/۰۸، ۱۱/۲۵ و ۳۷/۶۷ درصد بود. نمونه‌ها در ۷ کلاسهٔ سنی (۱ تا ۷سالگی) قرار داشتند که بیش‌ترین درصد فراوانی *A. braschnikowi* در سن ۳ سالگی (۳۹/۸۳ درصد)، *A. caspia* در سن ۴ سالگی (۳۷/۱۸ درصد) و *A. kessleri* در سن ۴ سالگی (۴۰/۲۳ درصد) بودند. بیش‌ترین میانگین وزن و طول در *A braschnikowi* مشاهده شد که به‌ترتیب ۷۵/۳۲± ۱۷۳/۰۵ گرم و ۳۹/۳۸± ۲۷۰/۲۷ میلی‌متر بود. کم‌ترین میانگین وزن و طول در *A. caspia* مشاهده شد که ۵۲/۸۳± ۱۳۷/۵۳ به‌ترتیب ۵۲/۸۳±۱۳۷/۵۳ گرم و ۳۲/۱۱± ۲۴۷/۶۶ میلی‌متر به ثبت رسید. شاخص وضعیت، گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک در سه گونهٔ *A. braschnikowi* ، *A. caspia* و *A. kessleri* به‌ترتیب (۰/۰۱±۰/۱۸، ۰/۰۱±۱۴/۰۱ و ۰/۰۱±۰/۱۲) ، (۰/۰۴±۰/۹، ۰/۰۶±۰/۹ و ۰/۰۳±۰/۷۷) و (۰/۰۲±۱/۱۲، ۰/۰۴±۱/۰۸ و ۰/۰۲±۱/۲) محاسبه شد. نسبت جنسی گونه‌های *A. braschnikowi* و *A. kessleri* ۱:۱ (تعداد ماده: نر) بود، درحالی‌که این میزان در *A. caspia* ۱:۱/۳۳ بود.

واژه‌های کلیدی:
***A. braschnikowi*، *A.caspi*، *A.kessleri*، هپاتوسوماتیک، گنادوسوماتیک**

۱ | مقدمه

شگ‌ماهیان جزء راسته شگ‌ماهی شکلان هستند. این راسته دارای ۵ خانواده، ۸۴ جنس و حدود ۳۶۴ گونه است (Nelson, 2006). ماهیان این راسته به‌طور وسیعی در اقیانوس‌های آرام، هند و اطلس، همچنین در محیط‌های آب شیرین در شمال و جنوب آمریکا، آفریقا و جنوب شرقی آسیا پراکنش دارند (Sheldon , 1968). این ماهیان به‌صورت گروهی هم در مناطق ساحلی و هم در مناطق باز دریا پراکنش دارند (Whitehead, 1985). خانواده شگ‌ماهیان دارای حدود ۵۷ جنس و ۱۸۸ گونه است (Nelson, 2006). در دریای خزر این خانواده دارای دو جنس کیلکاماهیان (*Clupeonella*) و شگ‌ماهی یا پوزانک (*Alosa*) است (Abdoli and Naderi, 2009). جنس *Alosa* در کل دارای ۱۵ گونه است که در دریای سیاه، آزوف، خزر، مدیترانه و در اقیانوس اطلس پراکنش دارند (Whitehead, 1985). در دریای خزر ۵ گونه از این جنس وجود دارد که عبارتند از: *Alosa braschnikow*i (Borodin,1904)، *A. caspia* (Eichwald,1938)، *A. kessleri* (Grimm,1987)، *A.saposchnikowi* (Grimm,1987) و *A. sphaerocephala* (Berg, 1913) هستند (Svetovidov, 1952; Jouladeh-Roudbar *et al.*, 2015). مطالعهٔ زیست‌شناسی و بوم‌شناختی گونه‌های مختلف ماهیان در یک بوم‌سازگان آبی از ضروریات اولیه حفظ و بازسازی ذخائر آن‌ها بوده و منجر به شناخت و تحلیل بوم‌شناختی زنجیره غذایی بوم‌سازگان می‌گردد (Kazanchev,

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

1981). مطالعه زیست‌شناسی تولید مثل ماهی‌ها می‌تواند برای شناخت دقیق‌تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخائر مؤثر باشد (Ghelichi *et al.*, 2004). درطی سال‌های اخیر مطالعاتی در جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی برخی از گونه‌های شگ‌ماهیان در دریای خزر نظیر بررسی تغییرات فصلی در رژیم غذایی شگ‌ماهی براشنی کووی در سواحل شرقی استان گیلان (Zahmatkesh *et al.*, 2015)، بررسی پارامترهای رشد ماهی پوزانک خزری در سواحل جنوبی دریای خزر (Patimar *et al.*, 2011)، به بررسی بعضی از شاخص‌های زیستی چهار گونه *Alosa* در سواحل خزر محدوده خزرآباد ساری تا بابلسر (Taghavi *et al.*, 2016)، بررسی وضعیت بوم‌شناختی و زیست‌شناسی شگ‌ماهی براشنی کووی در دریای خزر توسط سلیمانوف و همکاران (Suleymanov *et al.*, 2013) اشاره کرد. اما تاکنون مطالعاتی روی شاخص وضعیت، گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک این ماهیان انجام نشده است. باتوجه به اینکه شگ‌ماهیان دارای اهمیت اقتصادی بالایی هستند، به‌عنوان منبع غذایی جهت تغذیه انسان و هم به‌صورت پودرماهی یا کنسرو شده یا منجمد به‌عنوان غذای ماکیان یا به‌عنوان کود در کشاورزی و منبع غنی روغن مورد استفاده قرار می‌گیرد (Berra, 2007; Jouladeh-Roudbar *et al.*, 2015). به‌علاوه خانواده شگ‌ماهیان (Clupeidae) در شبکه غذایی به‌عنوان یک تبدیل‌کننده اقلام غذایی بسیار کوچک به اندازه مناسب برای ماهی‌های شکارچی بزرگ‌تر، پرندگان و پستانداران دریایی هستند. همهٔ آنها توسط شکارچی بزرگ‌تر از قبیل فیل‌ماهی ، ازون برون و قره برون (Abdoli and Naderi, 2009) و همچنین به مقادیر کم‌تر توسط فک‌ها نیز شکار می‌شوند (Mitrofanov, 1997). لذا بررسی برخی خصوصیات زیستی نظیر طول، وزن، سن، شاخص وضعیت، گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک در سه گونه از جنس *Alosa* که از اهداف این پژوهش می‌باشد، ضروری به‌نظر می‌رسد.

۲ | مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه طی مدت ۱۱ ماه از مهرماه ۱۳۹۴ لغایت مرداد ۱۳۹۵ در ۵ ایستگاه (جدول۱) از مراکز تخلیه صید به روش پره صورت پذیرفت (شکل ۱).

جدول ۱- مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری جنس *Alosa* در سواحل جنوب غربی دریای خزر (گیلان)

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
کیاشهر	″۱۰ ′۲۵ °۳۷ شمالی	″۵۶ ′۵۶ °۴۹ شرقی
چمخاله	″۴۶ ′۱۳ °۳۷ شمالی	″ ۱۴ ′۱۵ °۵۰شرقی
رودسر	″ ۲ ′۱۳ °۳۷ شمالی	″۱۲ ′۳ °۵۰ شرقی
کلاچای	″۶۷ ′۰۶ °۳۷ شمالی	″۱ ′۴ °۵۰ شرقی
چابکسر	″۹۲ ′۹۵ °۳۶شمالی	″۵۶ ′۵۸ °۵۰ شرقی



شکل ۱- ایستگاه‌های نمونه‌برداری جنس *Alosa* در سواحل جنوب غربی دریای خزر (گیلان)

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

در مجموع ۶۹۳ قطعه شگ‌ماهی (جنس *Alosa*) صید گردید و به‌صورت فیکس شده در محلول فرمالین ۱۰ درصد به آزمایشگاه منتقل شد. از این نمونه‌ها تعداد ۲۷۴ قطعه در فصل پاییز، ۳۴۶ قطعه در فصل زمستان، ۴۰ قطعه در فصل بهار و ۳۳ قطعه در فصل تابستان جمع‌آوری شد. به‌منظور شناسایی گونه‌ها از کلیدهای شناسایی تهیه شده از کتاب‌ها و سایت‌های ماهی‌شناسی معتبر (Kazanchev, 1981; Svetovidov,1952; Berg, 1949; Jouladeh-Roudbar *et al.*, 2015)، استفاده شده است. نمونه‌ها جهت بررسی شاخص‌های کبدی و گنادی کالبد شکافی شدند. سن ماهیان براساس فلس‌های موجود در نواحی اطراف باله سینه‌ای تعیین گردید. در این روش با شمارش دوایر متحدالمرکز سالیانه روی فلس سن محاسبه شد (Biswas, 1993).

فاکتور وضعیت (K) یا ضریب چاقی از رابطه $K=(W/L^3)\times 100$ (Biswas, 1993) محاسبه شد که در آن: W= وزن ماهی به گرم و L= طول‌کل به سانتی‌متر می‌باشد.

برای بررسی شاخص گنادی از رابطه $GSI = \frac{w}{W} \times 100$ (Bagenal, 1978) استفاده گردید که در آن: W و w به‌ترتیب وزن ماهی و وزن گناد به گرم می‌باشد.

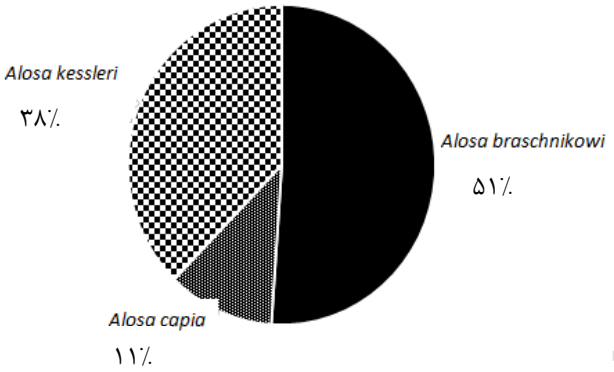
برای تعیین شاخص کبدی از رابطه زیر استفاده شد (Biswas, 1993):

HSI = وزن کبد (گرم)/وزن بدن (گرم)

نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف بررسی شد. مقایسه داده‌های مربوطه به فراوانی، وزن و طول بدن افراد در هرگونه و شاخص وضعیت، شاخص هپاتوسوماتیک و شاخص گنادوسوماتیک در گونه‌های مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (One-way ANOVA) در محیط نرم‌افزار SPSS-20 انجام شد. در صورت وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها، جهت مقایسه دو به دوی داده‌ها از پس آزمون توکی استفاده شد. اختلاف در سطح معنی‌داری ۹۵٪ ($p<۰/۰۵$) مورد پذیرش قرار گرفت. برای مقایسه داده‌های مربوط به جنس نر و ماده در هر گونه، از آزمون t (t-test) استفاده شد.

۳ | نتایج

سه گونه *A. braschnikowi*، *A. caspia* و *A. kessleri* شناسایی شدند. تعداد و درصد فراوانی آن‌ها به‌ترتیب عبارتند از: ۳۵۴ قطعه (۵۱/۰۸ درصد)، ۷۸ قطعه (۱۱/۲۵ درصد) و ۲۶۱ قطعه (۳۷/۶۷ درصد) بود (شکل ۲).



شکل ۲- درصد فراوانی سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* در سواحل جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرقی استان گیلان)

همچنین نمونه‌ها در ۷ کلاسهٔ سنی (۱ تا ۷ سالگی) قرار داشتندکه بیش‌ترین درصد فراوانی *A. braschnikowi* در سن ۳ سالگی (۳۹/۸۳ درصد)، *A. caspia* در سن ۴ سالگی (۳۷/۱۸ درصد) و *A. kessleri* در سن ۴ سالگی (۴۰/۲۳ درصد) بود (جدول ۲). به‌علاوه بیش‌ترین درصد فراوانی *A.braschnikowi* و *A. kessleri* در فصل پاییز به‌ترتیب ۶۵/۴ و ۵۴/۴ درصد بود در صورتی‌که بیش‌ترین فراوانی *A. braschnikowi* در فصل زمستان با ۵۶/۵ درصد مشاهده شد. همچنین بیش‌ترین درصد فراوانی *A. braschnikowi* در ایستگاه رودسر (۳۲/۵ درصد)، *A. kessleri* در ایستگاه چمخاله (۳۲/۱ درصد) و *A. kessleri* در ایستگاه چابکسر (۳۵/۲ درصد) محاسبه شد (جدول ۲).

دامنه‌وزنی سه‌گونه ماهی *A. braschnikowi*، *A. caspia* و *A. kessleri* به‌ترتیب بین ۱۵ تا ۴۱۵، ۳۴ تا ۳۰۳ و ۵۷ تا ۴۱۸ گرم بود. همچنین دامنه طولی آنها به‌ترتیب بین ۱۲۶ تا ۳۶۳، ۱۶۷ تا ۳۱۸ و ۱۹۷ تا ۳۵۶ میلی‌متر در نوسان بود. بیش‌ترین میانگین (± انحراف معیار) وزن و طول در *A. braschnikowi* مشاهده شد که به‌ترتیب ۷۵/۳۲ ± ۱۷۳/۰۵ گرم و ۳۹/۳۸±۲۷۰/۲۷ میلی‌متر بود. به‌علاوه کم‌ترین میانگین (± انحراف معیار) وزن و طول در *A. caspia* مشاهده شد که به‌ترتیب ۵۲/۸۳±۱۳۷/۵۳ گرم و ۳۲/۱۱±۲۴۷/۶۶ میلی‌متر بود.

آنالیز واریانس نشان می‌دهد که بین میانگین وزن و طول سه گونه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p<۰/۰۵$). مقایسه دو به دو گونه‌ها نشان داد که میانگین وزن و طول *A. braschnikowi* و *A. kessleri* باهم

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

اختلاف معنی‌دار ندارند (p>۰/۰۵)، اما وزن و طول *A. caspia* از دو گونه دیگر به‌طور معنی‌داری کوچک‌تر است (p< ۰/۰۵) (جدول۳).

جدول۲-تعداد و درصد فراوانی سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* بررسی شده در سواحل جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرقی استان گیلان) در سنین، فصول و ایستگاه‌های مختلف

فاکتور		*A. braschnikowi*		*A. caspia*		*A. kessleri*	
	گونه	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
سن	۱	۷	۱/۹۸	۱	۱/۲۸	۳	۱/۱۰
	۲	۳۶	۱۰/۱۷	۱۰	۱۲/۸۲	۳	۱/۱۵
	۳	۱۴۱	۳۹/۸۳	۱۹	۲۴/۳۶	۸۱	۳۱/۰۸
	۴	۱۱۶	۳۲/۷۷	۲۹	۳۷/۱۸	۱۰۵	۴۰/۲۳
	۵	۳۸	۱۰/۷۳	۱۷	۲۱/۷۹	۵۱	۱۹/۵۴
	۶	۱۴	۳/۹۵	۱	۱/۲۸	۱۵	۵/۷۵
	۷	۲	۰/۵۶	۱	۱/۲۸	۳	۱/۱۵
فصل	پاییز	۸۱	۲۲/۹	۵۱	۶۵/۴	۱۴۲	۵۴/۴
	زمستان	۲۰۰	۵۶/۵	۲۷	۳۴/۶	۱۱۹	۴۵/۶
	بهار	۴۰	۱۱/۳	-	-	-	-
	تابستان	۳۳	۹/۳	-	-	-	-
ایستگاه	رودسر	۱۱۵	۳۲/۵	۲۰	۲۵/۶	۵۴	۲۰/۷
	کلاچای	۸۲	۲۳/۲	۱۴	۱۷/۹	۵۹	۲۲/۶
	چابکسر	۶۰	۱۶/۹	۹	۱۱/۵	۹۲	۳۵/۲
	چمخاله	۲۳	۶/۵	۲۵	۳۲/۱	۴۴	۱۶/۹
	کیاشهر	۷۴	۲۰/۹	۱۰	۱۲/۸	۱۲	۴/۶

جدول۳- میانگین (±انحراف معیار) وزن (گرم) و طول (میلی‌متر) و دامنه آنها در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

شاخص	*A. braschnikowi* n=۳۴۵	*A. caspia* n=۷۸	*A. kessleri* n=۲۶۱
	میانگین± انحراف معیار (دامنه)	میانگین± انحراف معیار (دامنه)	میانگین± انحراف معیار (دامنه)
وزن بدن	۱۷۳/۰۵±۷۵/۳۲[a] (۱۵-۴۱۵)	۱۳۷/۵۳±۵۲/۸۳[b] (۳۴-۳۰۳)	۱۶۷/۱۱±۵۵/۵۱[a] (۵۷-۴۱۸)
طول بدن	۲۷۰/۲۷±۳۹/۳۸[a] (۱۲۶-۳۶۳)	۲۴۷/۶۶±۳۲/۱۱[b] (۱۶۷-۳۱۸)	۲۶۸/۱۳±۲۵/۹۸[a] (۱۹۷-۳۵۶)

حروف لاتین غیرمشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

بیش‌ترین میانگین (±انحراف معیار) وزن و طول در جنس ماده *A. braschnikowi* مشاهده شد که به‌ترتیب ۱۸۰/۵۴±۷۴/۲۴ گرم و ۲۷۵/۴۱±۳۷/۷۷ میلی‌متر بود (جدول ۴). براساس آزمون t تفاوتی بین جنس نر و مادهٔ *A. braschnikowi* و *A. caspia* مشاهده نمی‌شود (p>۰/۰۵)، اما در *A. kessleri* جنس ماده دارای طول و وزن بالاتری نسبت به جنس نر است (p<۰/۰۵) (جدول ۴).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

جدول۱- میانگین (±انحراف معیار) وزن (گرم) و طول (میلی‌متر) در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* به تفکیک جنسیت در حوضه جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

شاخص	گونه	جنس نر	جنس ماده
وزن بدن	*A. braschnikowi*	۱۶۵/۶۶±۷۵/۸۸^{a} (n=۱۷۸)	۱۸۰/۴۵±۷۴/۲۴^{a} (n=۱۷۸)
	A. caspia	۹۸/۷۲±۴۴/۴۵^{a}(n=۱۸)	۱۴۹/۱۸±۴۹/۷۶^{a} (n=۶۰)
	A. kessleri	۱۵۲/۰۵±۴۵/۶۰^{b} (n=۱۱۶)	۱۷۹/۱۷±۵۹/۷۹^{a} (n=۱۴۵)
طول بدن	*A. braschnikowi*	۲۶۵/۱۴±۴۰/۳۹^{a} (n=۱۷۸)	۲۷۵/۴۱±۳۷/۷۷^{a} (n=۱۷۸)
	A. caspia	۲۲۷/۲۲±۳۲/۶۴^{a} (n=۱۸)	۲۵۳/۸۰±۲۹/۵۵^{a} (n=۶۰)
	A. kessleri	۲۶۱/۵۳±۲۲/۶۴^{b} (n=۱۱۶)	۲۷۳/۴۱±۲۷/۳۲^{a} (n=۱۴۵)

* حروف لاتین غیرمشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

تجزیه واریانس اختلاف معنی‌دار مشخصی بین ایستگاه‌ها، سنین مختلف، جنس‌ها و فصول در شاخص وضعیت هر سه گونه مشاهده نمی‌شود (p>۰/۰۵)، فقط در *A. caspia* جنس ماده (۹/۰۲±۰/۰) شاخص وضعیت بالاتری از جنس نر (۸/۰۲±۰/۰) دارد (p<۰/۰۵) و در دو گونهٔ *A. braschnikowi* و *A. kessleri* در فصل پاییز (۹/۰۱±۰/۰) شاخص وضعیت بالاتر از فصول دیگر است (p<۰/۰۵) (جداول ۵ و ۶).

جدول۵- میانگین (±انحراف معیار) شاخص وضعیت در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* (به تفکیک سن (سال) و جنست، در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

	شاخص	*A. braschnikowi*	*A. caspia*	*A. kessleri*
سن (سال)	۱	۰/۸±۰/۰۴^{a} (n=۷)	۰/۸±۰/۰^{a} (n=۱)	۰/۸±۰/۰۴^{a} (n=۳)
	۲	۰/۷±۰/۰۳^{a} (n=۳۶)	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۱۰)	۰/۸±۰/۰۲^{a} (n=۳)
	۳	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۱۴)	۰/۸±۰/۰۳^{a} (n=۱۹)	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۸۱)
	۴	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۱۱۶)	۰/۹±۰/۰۲^{a} (n=۲۹)	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۱۰۵)
	۵	۰/۹±۰/۰۶^{a} (n=۳۸)	۰/۹±۰/۰۳^{a} (n=۱۷)	۰/۹±۰/۰۲^{a} (n=۵۱)
	۶	۰/۸±۰/۰۲^{a} (n=۱۴)	۰/۹±۰/۱^{a} (n=۱)	۰/۸±۰/۰۳^{a} (n=۱۵)
	۷	۰/۹±۰/۰۵^{a} (n=۲)	۱±۰/۰^{a} (n=۱)	۱±۰/۱^{a} (n=۳)
جنسیت	نر	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۱۷۸)	۰/۸±۰/۰۲^{b} (n=۱۸)	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=)
	ماده	۰/۸±۰/۰۲^{a} (n=۱۷۸)	۰/۹±۰/۰۲^{a} (n=۶۰)	۰/۹±۰/۰۱^{a} (n=)

* حروف لاتین غیر مشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

جدول۶- میانگین (±انحراف معیار) شاخص وضعیت در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* به تفکیک ایستگاه و فصل در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

	شاخص	*A. braschnikowi*	*A. caspia*	*A. kessleri*
ایستگاه	رودسر	۰/۹±۰/۰۳^{a} (n=۱۵)	۰/۹±۰/۰۲^{a} (n=۲۰)	۰/۹±۰/۰۲^{a} (n=۵۴)
	کلاجای	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۸۲)	۱±۰/۰۲^{a} (n=۱۴)	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۵۹)
	چابکسر	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۶۰)	۰/۹±۰/۰۳^{a} (n=۱۹)	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۹۲)
	چمخاله	۰/۸±۰/۰۲^{a,b} (n=۲۳)	۰/۸±۰/۰۲^{a,b} (n=۲۵)	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۴۴)
	کیاشهر	۰/۷±۰/۰۲^{b} (n=۷۴)	۰/۸±۰/۰۴^{b} (n=۱۰)	۰/۸±۰/۰۲^{a} (n=۱۲)
فصل	پاییز	۰/۹±۰/۰۱^{a} (n=۸۱)	۰/۹±۰/۰۱^{a} (n=۵۱)	۰/۸±۰/۰۱^{a} (n=۱۴۲)
	زمستان	۰/۸±۰/۰۱^{a,b} (n=۲۰۰)	۰/۷±۰/۰۲^{b} (n=۲۷)	۰/۹±۰/۰۲^{a} (n=۱۱۹)
	بهار	۰/۷±۰/۰۴^{b} (n=۴۰)	۱±۰/۰۷^{ns} (n=-)	۰/۸±۰/۰۵^{a} (n=-)
	تابستان	۰/۷±۰/۰^{b} (n=۳۳)	۰/۷±۰/۰^{ns} (n=-)	۰/۸±۰/۰۲^{a} (n=-)

* حروف لاتین غیرمشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

شاخص هپاتوسوماتیک (HSI) (میانگین±انحراف‌معیار) براساس آزمون آنووا در گونهٔ *A. braschnikowi* ۱/۱۲±۰/۰۲ در *A. caspia* ۱/۰۸±۰/۰۴ و در *A. kessleri* ۱/۲±۰/۰۲ است که دارای اختلاف معنی‌داری با هم نیستند ($p>0/05$) (جدول ۷). میانگین شاخص هپاتوسوماتیک در سنین، جنس‌ها و فصول مختلف در هر سه گونه دارای اختلاف معنی‌داری با هم نیستند ($p>0/05$). فقط جنس مادهٔ *A. braschnikowi* (۱/۱۸±۰/۰۲) دارای شاخص هپاتوسوماتیک بالاتری نسبت به جنس نر (۱/۰۶±۰/۰۲)است ($p<0/05$).شاخص هپاتوسوماتیک در ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نیست ($p>0/05$) ، فقط ایستگاه رودسر در هر سه گونه دارای شاخص هپاتوسوماتیک کمتری (به‌ترتیب ۱/۰۵±۰/۰۳؛ ۰/۹۸±۰/۰۶ و ۱/۱۶±۰/۰۵) نسبت به دیگر ایستگاه‌ها است (جداول ۸ و ۹).

جدول۷- میانگین (±انحراف معیار) شاخص هپاتوسوماتیک در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

گونه	میانگین
A. braschnikowi	۱/۱۲±۰/۰۲^{a}
A. caspia	۱/۰۸±۰/۰۴^{a}
A. kessleri	۱/۲۰±۰/۰۲^{a}

* حروف لاتین مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌داری می‌باشد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

جدول ۸- میانگین (±انحراف معیار) شاخص هپاتوسوماتیک در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* (به تفکیک سن (سال)، جنس) در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

	شاخص	*A. braschnikowi*	*A. caspia*	*A. kessleri*
سن (سال)	۱	۱/۲۳±۰/۲۰^{a}	۱/۳۳±۰/۰^{a}	۱/۱۷±۰/۰۴^{a}
	۲	۱/۰۹±۰/۰۶^{a}	۰/۸۸±۰/۰۶^{a}	۱/۰۵±۰/۱۰^{a}
	۳	۱/۱۳±۰/۰۳^{a}	۱/۱۶±۰/۰۹^{a}	۱/۲۱±۰/۰۴^{a}
	۴	۱/۱۴±۰/۰۳^{a}	۱/۱۱±۰/۰۷^{a}	۱/۲۱±۰/۰۴^{a}
	۵	۱/۰۹±۰/۰۶^{a}	۱/۱۸±۰/۰۷^{a}	۱/۱۲±۰/۰۵
	۶	۰/۹۶±۰/۱۰^{a}	۱/۳۸±۰/۴۰^{a}	۱/۳۸±۰/۱۲^{a}
	۷	۰/۹۰±۰/۱۴^{a}	۱/۳۷±۰/۰^{a}	۱/۲۴±۰/۰۴^{a}
جنس	نر	۱/۰۶±۰/۰۲^{b}	۱/۱۳±۰/۰۷^{a}	۱/۱۷±۰/۰۳^{a}
	ماده	۱/۱۸±۰/۰۲^{a}	۱/۱۱±۰/۰۵^{a}	۱/۲۲±۰/۰۳^{a}

* حروف لاتین غیر مشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۹- میانگین (±انحراف معیار) شاخص هپاتوسوماتیک در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* (به تفکیک ایستگاه، فصل) در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

	شاخص	*A. braschnikowi*	*A. caspia*	*A. kessleri*
ایستگاه	رودسر	۱/۰۵±۰/۰۳^{b}	۰/۹۸±۰/۰۶^{b}	۱/۱۶±۰/۰۵^{a}
	کلاچای	۱/۱۳±۰/۰۴^{a,b}	۱/۲۷±۰/۰۷^{a,b}	۱/۲۷±۰/۰۵^{b}
	چابکسر	۱/۲۲±۰/۰۵^{a}	۱/۳۶±۰/۱۵^{a}	۱/۲۲±۰/۰۴^{a,b}
	چمخاله	۱/۲۱±۰/۰۶^{a,b}	۱/۱۰±۰/۰۷^{a,b}	۱/۱۲±۰/۰۶^{a,b}
	کیاشهر	۱/۰۸±۰/۰۴^{a,b}	۰/۹۴±۰/۰۹^{b}	۱/۱۲±۰/۰۵^{a}
فصل	پاییز	۱/۰۵±۰/۰۳^{a}	۱/۱۳±۰/۰۵^{a}	۱/۲۰±۰/۰۳^{a}
	زمستان	۱/۱۵±۰/۰۲^{a}	۱/۰۹±۰/۰۷^{a}	۱/۲۲±۰/۰۶^{a}
	بهار	۱/۱۴±۰/۰۶^{a}	۱/۲۳±۰/۰۵^{a}	۱/۲۴±۰/۱۴^{a}
	تابستان	۱±۰/۰۶^{a}	۰/۷۶±۰/۰	۱/۰۶±۰/۰۷^{a}

* حروف لاتین غیر مشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

شاخص گنادوسوماتیک (GSI) (میانگین±انحراف معیار) در *A. braschnikowi* ۰/۹±۰/۰۴ در *A. caspia* و ۰/۹±۰/۰۶ و در *A. kessleri* ۰/۷۷±۰/۰۳ است که براساس آزمون آنووا دارای اختلاف معنی‌داری باهم نمی‌باشند ($p>0/05$) (جدول۱۰). همچنین شاخص گنادوسوماتیک بین سنین و ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نبود ($p>0/05$)، اما جنس ماده در هر سه گونه دارای شاخص گنادوسوماتیک بالاتری از جنس نر بود ($p<0/05$) (جدول۱۱). در *A. braschnikowi* و *A. caspia* این شاخص در فصل بهار (به‌ترتیب ۰/۹۶±۰/۳۴ و ۱/۴۶±۰/۴) و در *A. kessleri* در فصل تابستان (۱/۶±۰/۳۲) این شاخص بالاتر از دیگر فصول بود($p<0/05$) (جدول ۱۲).

جدول۱۰- میانگین (±انحراف معیار) شاخص گنادوسوماتیک در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

گونه	میانگین
A. braschnikowi	۰/۹۰±۰/۰۴^{a}
A. caspia	۰/۹۰±۰/۰۶^{a}
A. kessleri	۰/۷۷±۰/۰۳^{a}

* حروف لاتین مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

جدول۱۱- میانگین (±انحراف معیار) شاخص گنادوسوماتیک در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* (به تفکیک سن (سال)، جنست در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

	شاخص	*A. braschnikowi*	*A. caspia*	*A. kessleri*
سن (سال)	۱	۱/۵۱±۰/۲۶^{a}	۰/۱۸±۰/۰^{a}	۱/۴۴±۰/۰۷^{a}
	۲	۱/۱۶±۰/۴۳^{a}	۰/۵۰±۰/۱۲^{a}	۱/۲۷±۰/۳۶^{a}
	۳	۰/۷۹±۰/۰۴^{a}	۱/۰۲±۰/۱۰^{a}	۰/۷۶±۰/۰۶^{a}
	۴	۰/۷۷±۰/۰۴^{a}	۰/۹۸±۰/۰۹^{a}	۰/۸۰±۰/۰۵^{a}
	۵	۱±۰/۰۹^{a}	۰/۹۲±۰/۱۳^{a}	۰/۸۶±۰/۰۷^{a}
	۶	۰/۷۱±۰/۱۰^{a}	۱/۳۰±۰/۷۹^{a}	۰/۸۲±۰/۱۱^{a}
	۷	۱/۶۵±۰/۲۵^{a}	۱/۴۸±۰/۰^{a}	۰/۷۹±۰/۲۸^{a}
جنس	نر	۰/۵۲±۰/۰۳^{b}	۰/۳۸±۰/۰۵^{b}	۰/۴۹±۰/۰۳^{b}
	ماده	۱/۱۷±۰/۰۷^{a}	۱/۱۲±۰/۰۶^{a}	۱/۱۰±۰/۰۵^{a}

* حروف لاتین غیر مشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

جدول۱۲- میانگین (±انحراف معیار) شاخص گنادوسوماتیک در سه گونه شگ‌ماهی جنس *Alosa* (به تفکیک ایستگاه، فصل) در حوضهٔ جنوب غربی دریای خزر (سواحل شرق گیلان)

	شاخص	*A. braschnikowi*	*A. caspia*	*A. kessleri*
ایستگاه	رودسر	۰/۹۰±۰/۰۶^{a}	۱/۱۱±۰/۱۱^{a}	۱/۰۴±۰/۱۰^{a}
	کلاچای	۰/۹۲±۰/۰۶^{a}	۱/۰۵±۰/۱۰^{a}	۰/۶۴±۰/۰۴^{a}
	چابکسر	۰/۷۸±۰/۰۵^{a}	۰/۸۴±۰/۱۹^{a}	۰/۷۸±۰/۰۵^{a}
	چمخاله	۰/۶۱±۰/۰۷^{a}	۰/۸۵±۰/۱۱^{a}	۰/۸۲±۰/۰۶^{a}
	کیاشهر	۰/۸۱±۰/۱۷^{a}	۰/۷۲±۰/۱۲^{a}	۱/۰۵±۰/۱۳^{a}
فصل	پاییز	۰/۸۲±۰/۰۵^{a}	۰/۹۱±۰/۰۶^{a}	۰/۷۵±۰/۰۳^{b}
	زمستان	۰/۸۴±۰/۰۴^{a}	۰/۹۱±۰/۱۱^{a}	۰/۹۹±۰/۱۱^{b}
	بهار	۰/۹۶±۰/۳۴^{a}	۱/۴۶±۰/۴۰^{a}	۱±۰/۱۷^{a}
	تابستان	۰/۸۵±۰/۲۵^{a}	۰/۷۳±۰/۰^{a}	۱/۶۰±۰/۳۲^{a}

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

شاخص وضعیت در هر سه گونه *A. braschnikowi*، *A. caspia* و *A. kessleri* به‌ترتیب ۰/۱۸، ۰/۱۴ و ۰/۱۲ بود. شاخص وضعیت در هر سه گونه مطالعه شده کم‌تر از یک (K<۱) بوده که نشان می‌دهد ضریب رشد چندان خوبی برخوردار نیستند. علت آن ممکن است به‌خاطر آلودگی منابع آبی منطقه مورد مطالعه باشد. لاگلر (Lagler, 1956) گزارش کرد که عواملی نظیر بیماری و نوع منابع آبی در میزان شاخص وضعیت مؤثر هستند. در این مطالعه شاخص وضعیت در گونه *A. braschnikowi* بهتر از سایر گونه بوده که با گزارشات تقوی و همکاران (Taghavi *et al*., 2016) و اسویتوویدوف (Svetovidov, 1952)، همسو است. آنان شاخص وضعیت *A. braschnikowi* را نسبت به دیگر گونه‌ها بالاتر گزارش کردند. با این وجود در این پژوهش، اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. همچنین در سنین مختلف هر سه گونه شاخص‌وضعیت متفاوتی ندارند. جنس نر و مادهٔ *A. braschnikowi* و *A. kessleri* دارای شاخص وضعیت مشابهی هستند ولی در گونهٔ *A. caspia* شاخص وضعیت ماده‌ها بیشتر از نرها است. شاخص وضعیت نشانگر وضعیت انرژتیک ماهیان است و باتوجه به انرژی بر بودن فرایند تولید مثل در ماده‌ها چنین امری طبیعی است. در گونهٔ *A. kessleri* بین فصول تفاوتی بین شاخص وضعیت دیده نمی‌شود اما در دو گونهٔ *A. braschnikowi* و *A. caspia* در فصل پاییز شاخص وضعیت بالاتر است که باتوجه به الگوی مهاجرتی این ماهیان طبیعی به‌نظر می‌رسد.

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که شاخص وضعیت گونهٔ *A. braschnikowi* در فصل پاییز بالاترین و در فصل تابستان پایین‌ترین بوده است. نتایج مشابهی را نیز پاتیمار و همکاران (Patimar *et al*., 2011) به‌دست آورده است. این امر می‌تواند ناشی از صرف انرژی برای تخم‌ریزی و کاهش تغذیهٔ ماهی در طی تابستان باشد (Svetovidov, 1952). زحمتکش و همکاران (Zahmatkesh *et al*., 2015) بالاترین شاخص وضعیت گونهٔ *A. caspia* را در فصل تابستان مشاهده کرده اند و بین سنین مختلف روند خاصی را مشاهده نکرده است و عنوان کرده است که ماهیان نر شاخص وضعیت بالاتری دارند. فصل تابستان دوره تغذیه

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

ماهی است و به‌همین دلیل سبب بالاتر رفتن شاخص وضعیت می‌شود. زحمتکش و همکاران (Zahmatkesh *et al*., 2015) تفاوتی در شاخص وضعیت گونهٔ *A. kessleri* در فصول و سنین مختلف مشاهده نکرده است ولی شاخص وضعیت ماهیان ماده را نسبت به نرها بالاتر گزارش کرده است.

شاخص گنادوسوماتیک، وضعیت تولیدمثل ماهیان را نشان می‌دهد (Bromage *et al*.,1992). این شاخص در دوگونه *A. braschnikowi* و *A. caspia* معادل ۰/۹ بوده و در گونه *A. kessleri* ۰/۷۷ محاسبه شده است. این شاخص تفاوت معنی‌داری در بین سه گونه نشان نداده است. همچنین در سنین مختلف این شاخص متفاوت نبود اما بین جنس‌های نر و ماده در هر سه گونه، شاخص گنادوسوماتیک در ماده‌ها بیشتر از نرها بوده است. همچنین این شاخص در بین ایستگاه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار مشاهده نشان نداد. به‌طورکلی نتایج نشان داد که یک روند افزایشی در میزان شاخص گنادوسوماتیک از پاییز به تابستان مشاهده می‌شود. در گونهٔ *A. braschnikowi* و *A. caspia* در فصل بهار و در گونهٔ *A. kessleri* در فصل تابستان میزان شاخص گنادوسوماتیک بالاتر است می‌توان نتیجه گرفت که فصل تولید مثل این گونه‌ها در بهار یا اوایل تابستان است. براساس گزارشاتی، گونه‌های جنس *Alosa* جهت تغذیه و زمستان‌گذرانی در سواحل جنوبی خزر به سر می‌برند و برای تولید مثل به سواحل شمالی مهاجرت می‌کنند. به‌همین خاطر ماهیان مولد در سواحل جنوبی یافت نمی‌شود (Afraei *et al*., 2006).

شاخص هپاتوسوماتیک نمایی از زرده‌سازی در ماده‌ها و به‌طورکلی وضعیت تولید مثلی ماهیان را نشان می‌دهد. این شاخص بین سه گونه *A. braschnikowi*، *A. caspia* و *A. kessleri* به‌ترتیب ۱/۱۲، ۱/۰۸ و ۱/۲۰ بوده که تفاوت معنی‌داری در آنها مشاهده نشده است. همچنین در بین سنین مختلف این شاخص تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است. از طرفی شاخص هپاتوسوماتیک در جنس ماده بیش‌تر از جنس نر بود که علت آن به‌خاطر زرده‌سازی در جنس ماده است (Shajiei *et al*., 2008). شاخص هپاتوسوماتیک در زمان تجمع زرده در تخمک‌ها، زیاد می‌شود که این امر مؤید فعالیت‌های اصلی کبد در رابطه با تولید مثل است (Ghelichi *et al*., 2004). همچنین زرده‌سازی موجب افزایش متابولیسم کبد شده و به‌دنبال آن باعث بزرگ‌شدن کبد و در نهایت افزایش شاخص هپاتوسوماتیک می‌شود (Christensen *et al*., 1999).

به‌طورکلی تعیین وضعیت تولید مثلی زمان تخم‌ریزی در ماهیان با استفاده از شاخص‌های گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک امکان‌پذیر است (Bromage *et al*., 1992). همچنین در اکثر گونه‌های ماهیان، شاخص گنادوسوماتیک بالاترین مقدار خود را هنگام اوج تولید مثلی دارند و به‌دنبال آن شاخص هپاتوسوماتیک نیز افزایش می‌یابد (Galloway and Munkittrik, 2006; Christensen *et al*., 1999).

پست الکترونیک نویسندگان

حسن تقوی: taghavi25@yahoo.com
ماریا محمدپور: maryammohammadpour@yahoo.com
محمدرضا رحیمی بشر: rahimibasher@yahoo.com

REFERENCES

Abdoli A., Naderi M. 2009. Biodiversity of fishes of the southern basin of the Caspian Sea. Abzian Scientific Publication, Tehran, Iran. 242 P. (In Persian).

Afraei M.A., Parafkandeh Haghighi F., Janbaz A.A. 2006. Abundance and diversity of Clupeidae species in Mazandran and Golestan coastal waters, North Iran. Iranian Scientific Fisheries Journal, 15(1):21-32. (In Persian).

Bagenal T.B. 1978. Methods for assessment of fish production in freshwater. Blackwell Scientific Publication. Philadelphia, USA. 365 P.

Berg L.S. 1949. Fresh water fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Vol. II, Program for scientific translation, Zoological Institute, Guide to the fauna of the U.S.S.R., Jerusalem, Israel. 496 P.

Berra T.M. 2007. Fresh water fish distribution, Academic Press, San Diego, USA. 604 P.

Biswas S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers PVt Ltd, India. 157 P.

Bromage N., Jones J., Randall C., Thrush M., Davies B., Springate J., Duston J., Barker G. 1992. Brood stock management, fecundity, egg quality and the timing of egg production in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture, 100: 141-166.

Christensen LJ. Korsgaard B., Bjerregaard P. 1999. The effect of 4 nonylphenol on the synthesis of vitellogenin in the flounder *Platichthys flesus*. Aquatic Toxicology, 46: 211-219.

Galloway B.J., Munkittrick KR. 2006. Influence of seasonal changes in relative liver size, condition, relative gonad size and variability in ovarian development in multiple spawning fish species used in environmental monitoring programs. Journal of Fish Biology, 69: 1788-1806.

Ghelichi A., Oryan S., Ahmadi M.R., Kazemi R.A., Halajian A. 2004.The histological study of ovarian development of grey mullet *(Mugil cephalus*) in Gomishan fish and shrimp rearing center. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 10(4): 115-124. (In Persian).

Jouladeh-Roudbar A., Vatandoust S., Eagderi S., Jafari-Kenari S., Mousavi-Sabet H. 2015. Freshwater fishes of Iran; an updated checklist. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation-International Journal of the Bioflux Society, (AACL Bioflux), 8(6): 855-909.

Kazanchev E.N. 1981. Fishes of Caspian Sea. (Translated by: A. Shariatie, 1992). Iranian Fisheries Institute, Tehran, Iran. 171 P. (In Persian).

Lagler K.F. 1956. Freshwater fishery biology. Wm.C. Brown Company, Iowa. 421p.

Mitrofanov I. 1997. The biodiversity of (Non-Sturgeon) fish in the Caspian Sea, Caspian Environment program. Moscow, Russia, pp: 119-129.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

Nelson J.S. 2006. Fishes of the world. Fourth Edition. John Wiley and Sons, 661 P.

Patimar R., Habibi S., Jafari F. 2011. A study on the growth parameters of *Alosa caspia caspia* Eichwald, 1838 in the southern Caspian coast. Journal of Fisheries, Iranian Journal of Natural Research, 64(1): 15-27. (In Persian).

Shajiei H., Fazli H., Bani N. 2008. A survey of reproduction biology of *Capoeta capoeta gracilis* in south coastal of Caspian Sea, Tedgen River (Mazandaran Province). Journal of Animal Biology, 1(2): 31-35. (In Persian).

Sheldon A.L. 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes. Ecology, 49(2): 193-198.

Suleymanov S.Sh., Salavatian m., Azizov A.P. 2013. Ecological stats of dolphin herring *Alosa braschnikowii braschnikowii* in the Caspian Sea, Scholars Research Library, 4 (8): 50-55.

Svetovidov A.N. 1952. Fauna of the U.S.S.R. Fishes Clupeidae. Academy of science. U.S.S.R., Moscow, Russia. 428 P.

Taghavi Jelodar H., Abbasi A., Fazli H. 2016. The study of some biological indices of Alosa four species in Caspian Sea coast (Mazandaran province). Aquatic Physiology and Biotechnology, 4(2): 1-17. (In Persian).

Whitehead P.J.P. 1985. FAO species catalog. Clupeid fishes of the world (suborder Clupeioidea): An annotated and illustrated catalogue of herring, sardines, etc. part1, FAO Fish. Syop. Rome, Italy. 125 P.

Zahmatkesh M., Shabanipour N., Zahmatkesh A., Abbasi K. 2015. Population structure of Alosa Linck, 1970 in the southern Coast of Caspian Sea (Guilan province). Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology), 28(4): 457-465. (In Persian).

نحوه استناد به این مقاله:

تقوی ح.، محمدپور م.، رحیمی بشر م.ر. بررسی جمعیت و شاخص‌های وضعیت، گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک در گونه‌های جنس *Alosa* در سواحل جنوب غربی دریای خزر (گیلان). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۳۹۹، ۱۹-۹ (۲)۸ .

Thaghavi H., Mohammadpour M., Rahimi Bashar M.R. Study of population and status indicators, gonadosomatic and hepatosomatic in Alosa species on the southwest coast of the Caspian Sea (Guilan). Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2020, 8(2): 9-19.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]

Study on population condition, gonadosomatic and hepatosomatic indices of *Alosa* species in the Southwest coast of the Caspian Sea (Guilan Province)

Taghavi H[*1]., Mohammadpour M[2]., Rahimi Bashar M.R[3].

[1] Associate Prof., Dept. of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, University of Mazandaran, Sari, Iran
[2] M.Sc. students in Marine Ecology, Faculty of Marine Sciences, University of Mazandaran, Sari, Iran
[3] Assistant Prof., Dept. of Marine Biology, Faculty of Basic Sciences, Lahijan Azad University, Lahijan, Iran

Type:

Original Research Paper

Paper History:

Received: 22- 4- 2018
Accepted: 15-11-2018

Corresponding author:

Taghavi H. Associate Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, University of Mazandaran, Sari, Iran

Email: taghavi25@yahoo.com

Abstract

In this study, hepatosomatic and gonadosomatic indices and population condition of *Alosa* species were studied. Sampling was carried out in five stations (Rudsar, Kelachay, Chaboksar, Chamkhaleh, and Kiashahr) on the eastern coast of Guilan Province in 2016. A total of 693 fish were collected and transferred to the laboratory. Fish samples were stored in 10% formalin solution. Three species of *Alosa* including *A. braschnikowi*, *A. caspia*, and *A. Kessleri* were identified and their relative frequencies were 51.08%, 11.25%, and 37.67%, respectively. Fish were divided into seven age classes (1 to 7 years old), and the highest percentage of *A. braschnikowi* (at age 3), *A. caspia* (at age 4), and *A. Kessleri* (at age 4) were 39.83%, 37.18%, 40.23%, respectively. The highest weight and length was observed in *A. braschnikowi*, which were 173.05±75.32g and 270.27±39.38mm, respectively. The lowest weight and length was observed in *A. caspia*, which was 137.53±52.83g and 247.66±32.11mm, respectively. Population condition, gonadosomatic, and hepatosomatic indices in these three species were recorded as *A. braschnikowi* (0.18±0.01, 0.14±0.01, and 0.12±0.01), *A. caspia* (0.9±0.04, 0.9±0.06, and 0.77±0.03), and *A. Kessleri* (1.12±0.02, 1.08±0.04, and 1.2±0.02), respectively. The sex ratio in *A. braschnikowi* and *A. Kessleri* was 1:1 (male to female) and 1:1.33 in *A. caspia*.

Keywords: *A. braschnikowi*, *A. caspi*a, *A. kessleri*, Hepatosomatic, Gonadosomatic

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.9]