



دانشگاه گیلان، دانشکده شیلات و ماهی‌پروری

بهره‌برداری و پرورش آبزیان  
جلد ششم، شماره اول، بهار ۱۳۹۶  
<http://japu.gau.ac.ir>

## بررسی برخی خصوصیات ریخت‌شناسی گل آذین ماهی خزری *Atherina boyeri caspia* (Risso, 1810) در سواحل سلمان‌شهر

\*احمدرضا جبله<sup>۱</sup> و سعید گرگین<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی دکتری شیلات، گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

<sup>۲</sup>استادیار شیلات، گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۴

### چکیده

ماهی گل‌آذین از ماهیان پلاژیک و بومی دریای خزر است که در سرتاسر دریای خزر و مصب‌های رودخانه‌های منتهی به آن پراکنش دارد. این‌گونه ارزش اقتصادی بالایی ندارد اما به دلیل این‌که مورد تغذیه ماهیان خاویاری قرار می‌گیرد دارای اهمیت است. بنابراین مطالعه حاضر به بررسی برخی خصوصیات زیست‌سنجی این‌گونه در سواحل سلمان‌شهر پرداخته است. نمونه‌ها با استفاده از قلاب صید و در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند. در مجموع ۳۰ ویژگی زیست‌سنجی و ۳ ویژگی شمارشی اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج به دست آمده، میانگین وزن کل ۷/۵۰۶ گرم، میانگین طول کل ۱۰۲/۴۸۷ میلی‌متر، به دست آمد. در بررسی خصوصیات شمارشی گل‌آذین ماهی در سواحل سلمان‌شهر، تعداد شعاع‌های باله پشتی اول ۶ عدد مشاهده شد. شیب خط رگرسیون بین طول و وزن ۲/۴۴۱ محاسبه و نوع رشد آلومتریک منفی محاسبه شد. در مقایسه با مطالعات دیگر تفاوت‌هایی در ویژگی‌های یاد شده دیده شد (طول پس باله پشتی) که می‌تواند به دلیل اختلافات زیستگاهی ماهیان و شرایط اکولوژیکی منطقه باشد.

واژه‌های کلیدی: ریخت‌شناسی، *Atherina boyeri caspia*، دریای خزر، بوم‌شناسی

\*مسئول مکاتبه: [A.jabaleh@gau.ac.ir](mailto:A.jabaleh@gau.ac.ir)

## مقدمه

مطالعات مربوط به روابط طول-وزن، محاسبه شاخص وضعیت با کمک مشاهدات طولی، کاربردهای متعددی در ارزیابی ذخایر دارند (تیکسریا و همکاران، ۲۰۰۶). مقادیر این رابطه تحت تأثیر فاکتورهای مختلفی از جمله فصل و شرایط زیستگاهی (شوری، دمای آب، جنس و دسترسی به غذا) قرار دارند (فروس، ۲۰۰۶). در بررسی ماهیان از ویژگی‌های مختلفی استفاده می‌شود که ویژگی‌های زیست‌سنجی و شمارشی از آن جمله است. تغییر خصوصیات ریخت‌سنجی میان ذخایر می‌تواند در فراهم آوردن پایه ساختار ذخیره نقش داشته باشد و لذا جهت مطالعه تغییرات کوتاه مدت القایی از سوی محیط به منظور مدیریت موفق شیلاتی قابل استفاده می‌باشند (مورتا، ۲۰۰۲؛ پین هریو و همکاران، ۲۰۰۵). با مطالعه ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری و ویژگی‌های قابل شمارش هر یک از ماهیان و به‌کارگیری روش‌های آماری می‌توان تعدادی از ویژگی‌های ریخت‌شناسی شاخص یک جمعیت را به‌دست آورد (ووتون، ۱۹۹۰). استفاده از شاخص‌های زیست‌سنجی کاربرد وسیعی در بررسی جمعیت ماهیان، سیستماتیک و جداسازی گونه‌های ماهیان از یکدیگر دارد (باخوم، ۱۹۹۴). این ویژگی‌ها به‌عنوان روشی مؤثر جهت شناسایی، تفکیک یا هم‌پوشانی جمعیت‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند و گامی نخست در جهت ارزیابی ساختار جمعیتی یک گونه هستند (توران، ۱۹۹۹).

ماهی گل‌آذین یا شیشه ماهی (پهلونقره‌ای) با نام علمی *Atherina boyeri caspia* (Risso, 1810) متعلق به خانواده گل‌آذین ماهیان *Atherinidae* بوده (نلسون، ۱۹۹۳) و در آب‌های داخلی آفریقا، آسیا، اروپا و شمال و شرق اقیانوس اطلس، دریای مدیترانه، سیاه و دریای خزر پراکنش دارد. این ماهی از انواع پلانکتون‌ها و کفزیان به‌ویژه کرم‌های کم‌تار و پرتار

تغذیه می‌نماید و به جهت استفاده به‌عنوان طعمه برای ماهیان خاویاری دارای ارزش بالایی است (عبدلی، ۲۰۰۰). طول آن ۶ الی ۱۳ و متوسط آن ۸/۵ سانتی‌متر است. وزن آن ۲/۷ تا ۱۳/۵ گرم می‌باشد و سن حداکثر این‌گونه ۵ سال ولی اغلب ۲ الی ۳ ساله‌ها صید می‌گردند.

با توجه به عدم ارزش اقتصادی این‌گونه، تاکنون مطالعات اندکی بر روی خصوصیات زیستی و بوم‌شناختی این‌گونه انجام شده است. از پژوهش‌های صورت گرفته در ایران بر روی این‌گونه می‌توان به مطالعه قربانعلی دوست و همکاران (۲۰۰۴)، بر روی خصوصیات ریختی این‌گونه در سواحل انزلی؛ مطالعه ایگدري و همکاران (۲۰۱۴)، بررسی فراوانی طولی و رابطه طول و وزن گل‌آذین ماهی در سواحل استان گلستان و مطالعه امری صاحبی و همکاران (۲۰۱۵)، در خصوص پارامترهای رشد گل‌آذین ماهی در سواحل نکا اشاره نمود. همچنین از مطالعات خارج از آب‌های ایران می‌توان به بن-تیویا و گون (۱۹۸۳)، در رابطه با بیولوژی ماهی گل‌آذین در ساحل سینا تالاب دریای مدیترانه و کوتراکیس و همکاران (۲۰۰۴)، روی پارامترهای رشد، مرگ و میر این‌گونه در شمال مصب رودخانه گریس (آتن) اشاره داشت. در حال حاضر با توجه به این‌که این ماهی در ایران مصرف خوراکی ندارد و از طرفی به خاطر ویژگی پراکنش وسیع آن، بیشتر مورد استفاده ماهیان باارزش قرار می‌گیرد. مطالعات صورت گرفته در زمینه شناسایی ساختارهای جمعیتی و پارامترهای مورفولوژیک و بیولوژیک، روابط طول-وزن، شاخص وضعیت این ماهی، محدود می‌باشد. لذا به‌منظور افزایش اطلاعات در این زمینه، تحقیق حاضر با این هدف به بررسی برخی خصوصیات ریخت‌شناسی گل‌آذین ماهی خزری در سواحل سلمان‌شهر واقع در غرب استان مازندران انجام شد.

موردنظر به آزمایشگاه شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان منتقل شدند. جهت تعیین صفات قابل اندازه‌گیری از کولیس (ساخت شرکت میتوتویو Mitutoyo، ژاپن) با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده گردید. (سلمانشهر از نظر موقعیت جغرافیایی در ۲۰ درجه و ۵۱ دقیقه طول شرقی و ۴۱ درجه و ۳۶ دقیقه عرض شمالی واقع شده است).



### مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از گل آذین ماهیان در سواحل سلمانشهر واقع در غرب مازندران صورت گرفت. تعداد ۳۲ قطعه گل آذین ماهی در فصل پاییز ۱۳۹۴ به روش ماهیگیری با قلاب صید گردید (از گاماروس به‌عنوان طعمه استفاده شد). موقعیت جغرافیایی مکان نمونه‌برداری در شکل ۱ نشان داده شده است. ماهیان پس از تعیین وزن بدن در فرمالین ۱۰ درصد فیکس و جهت مقایسه صفات ریخت‌سنجی و شمارشی



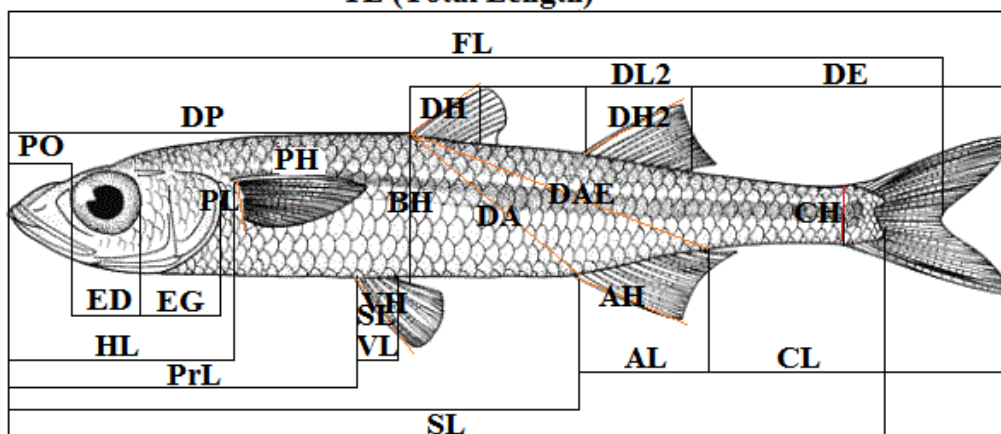
شکل ۱- موقعیت مکان نمونه‌برداری گل آذین ماهیان در سواحل سلمانشهر واقع در غرب مازندران سال ۱۳۹۴.

باله شکمی (Pecto-ventral length)، طول باله پشتی اول و دوم (Dorsal fin length)، ارتفاع باله پشتی اول و دوم (Dorsal fin height)، طول سر (Head length)، عرض سر (Head width)، ارتفاع سر (Head depth)، طول پوزه (Snout length)، فاصله چشم تا سرپوش آبششی (Postorbital length)، قطر چشم (Eye diameter)، طول فک بالایی (Maxilla length)، طول پیش فک (Premaxilla length)، طول فک پایینی (Mandible length) و عرض دهان (Mouth width). همچنین ۶ صفت شمارشی شامل؛ شعاع سخت و نرم باله پشتی (Dorsal fin rays)، شعاع سخت و نرم باله مخرجی (Anal fin rays) و شعاع سخت و نرم باله سینه‌ای (Pectoral fin rays) به‌وسیله لوپ دوچشمی شمارش شد (شکل ۲).

در این تحقیق ۳۰ ویژگی ریخت‌سنجی اندازه‌گیری شد که شامل؛ وزن کل (Total weight)، طول کل (Total length)، طول چنگالی (Fork length)، طول استاندارد (Standard length)، ارتفاع بدن (Body depth)، ارتفاع ساقه دم (Caudal-peduncle depth)، طول ساقه دم (Caudal-peduncle length)، طول پیش باله پشتی (Predorsal length)، طول پس باله پشتی (Postdorsal length)، طول پیش باله مخرجی (Preanal length)، طول پس باله مخرجی (Postanal length)، ارتفاع باله مخرجی (Anal fin length)، ارتفاع باله مخرجی (Anal fin height)، طول باله سینه‌ای (Pectoral fin length)، ارتفاع باله سینه‌ای (Pectoral fin height)، فاصله باله سینه‌ای تا



TL (Total Length)



شکل ۲- پارامترهای ریخت‌سنجی اندازه‌گیری شده در ماهی گل‌آذین (*A. boyeri*) در مطالعه حاضر.

محاسباتی با  $t$  جدول با درجه آزادی  $n-2$  مقایسه گردید. اگر  $t$  محاسباتی کوچکتر از  $t$  جدول شد رشد ایزومتریک و اگر  $t$  محاسباتی بزرگتر از  $t$  جدول شد رشد آلومتریک خواهد بود (پائولی و مونرو، ۱۹۸۴). برای محاسبه ضریب چاقی از فرمول  $CF = (W / (TL^3)) * 100$  استفاده شد که در آن وزن کل ( $W$ ) به گرم و طول کل ( $TL$ ) به سانتی‌متر محاسبه شد (بیس واس، ۱۹۹۳). جهت انجام محاسبات لازم از نرم‌افزار Excel 2013 و SPSS18 استفاده شد.

به منظور تعیین ارتباط بین طول کل و وزن بدن، نسبت شاخص طول-وزن با استفاده از رابطه نمایی  $W = aL^b$  محاسبه شد که در این فرمول  $W$  معادل وزن کل گل‌آذین ماهیان (گرم)،  $L$  معادل طول کل (سانتی‌متر)،  $a$  عرض از مبدا و مقدار ثابت که به شکل بدن ماهی بستگی دارد، و  $b$  شیب خط فرض شد که مقدار آن نوع رشد بدن ماهی یعنی همگون یا ناهمگون بودن را نشان می‌دهد (کینگ، ۱۹۹۵). اگر مقدار  $b = 3$  باشد نشان‌دهنده رشد ایزومتریک و در غیر این صورت آلومتریک می‌باشد. اگر  $b$  بزرگتر از ۳ باشد آلومتریک مثبت و اگر کوچکتر از ۳ باشد آلومتریک منفی خواهد بود. برای آزمون معنی‌داری مقدار  $b$  از تست پائولی استفاده شد. سپس مقدار  $t$

### نتایج

طول استاندارد ۸۸/۸۱۰ میلی‌متر به‌دست آمد. مقادیر سایر ویژگی‌های ریخت‌سنجی ماهی گل‌آذین در سواحل سلمانشهر در جدول ۱ ارائه شده است (جدول ۱).

بر اساس نتایج به‌دست آمده از مطالعه بر روی گونه گل‌آذین ماهی در سواحل سلمانشهر، به‌ترتیب میانگین وزن کل ۷/۵۰۶ گرم، میانگین طول کل ۱۰۲/۴۸۷ میلی‌متر، طول چنگالی ۹۵/۴۷۵ میلی‌متر و

جدول ۱- مقادیر عددی کمینه، بیشینه، میانگین، انحراف معیار و ویژگی‌های ریخت‌سنجی گل‌آذین ماهی *A. boyeri* ساحل سلمانشهر (واحد اندازه‌گیری طول میلی‌متر است).

بیشینه - کمینه	انحراف معیار	میانگین	ویژگی‌های ریخت‌سنجی
۴/۸۴۵-۱۱/۱۶۱	۱/۶۳۸	۷/۵۰۶	وزن کل (گرم)
۸۶/۱۷-۱۱۷/۷۵	۸/۰۶۲	۱۰۲/۴۸۷	طول کل (میلی‌متر)
۷۷/۷-۱۱۰/۶۳	۷/۸۲۴	۹۵/۴۷۵	طول چنگالی (میلی‌متر)
۷۲/۱۹-۱۰۱/۵۵	۷/۳۷۶	۸۸/۸۱۰	طول استاندارد (میلی‌متر)
۱۱/۵۹-۱۶/۲۹	۱/۲۱۳	۱۴/۰۸۳	ارتفاع بیشینه بدن
۴/۲۲-۶/۱۷	۰/۴۲۱	۵/۲۲۶	ارتفاع ساقه دم
۱۴/۶۵-۲۰/۶۵	۱/۷۰۶	۱۷/۶۴۷	طول ساقه دم
۳۱/۹۵-۵۵/۹	۴/۵۹۳	۳۸/۸۹۱	طول پیش‌باله پشتی
۲۸/۱۲-۴۰/۷۷	۲/۹۸۱	۳۳/۱۲۳	طول پس‌باله پشتی
۴۷/۲-۶۵/۷	۴/۷۷۹	۵۶/۰۴۰	طول پیش‌باله مخرجی
۲۹/۲۳-۳۹/۳	۲/۶۱۳	۳۳/۴۷۴	طول پس‌باله مخرجی
۱۰/۸۵-۱۷/۵۹	۱/۵۶۷	۱۳/۹۳۲	طول باله مخرجی
۱۱/۶۱-۱۴/۹۱	۰/۹۸۴	۱۳/۲۹۲	ارتفاع باله مخرجی
۳/۳۴-۵/۴۳	۰/۴۸۴	۴/۲۸۱	طول باله سینه‌ای
۱۲/۱۵-۱۷/۱۷	۱/۲۰۲	۱۴/۵۶۹	ارتفاع باله سینه‌ای
۷/۶۹-۱۳/۰۲	۱/۲۶۰	۱۰/۷۶۸	فاصله باله سینه‌ای تا باله شکمی
۲/۸۶-۷/۷۹	۱/۲۵۱	۵/۷۷۱	طول باله پشتی اول
۹-۱۴/۶۷	۱/۲۹۳	۱۱/۶۴۳	ارتفاع باله پشتی اول
۸/۸۹-۱۴/۳۴	۱/۱۷۶	۱۰/۶۸۳	طول باله پشتی دوم
۱۰/۴-۱۴/۷۲	۰/۹۷۴	۱۲/۲۸۷	ارتفاع باله پشتی دوم
۱۷/۳-۲۸/۳	۲/۳۶۳	۲۲/۰۲۰	طول سر
۷/۸۶-۱۱/۳۶	۰/۹۲۴	۹/۹۵۵	عرض سر
۹/۹۹-۱۵/۴	۱/۲۴۳	۱۳/۳۱۳	ارتفاع سر
۵/۱-۹/۷۳	۰/۹۹۷	۶/۷۰۶	طول پوزه
۶/۵۹-۱۰/۸۴	۰/۹۲۲	۸/۶۹۹	فاصله چشم تا سرپوش آبششی
۵/۲۹-۹/۴۱	۰/۹۶۳	۷/۳۷۰	قطر چشم
۶/۵۷-۱۰/۳۱	۱/۰۰۶	۸/۴۱۹	طول فک بالایی
۶/۴۴-۱۰/۱۱۷	۰/۹۵۶	۸/۴۱۹	طول پیش‌فکی
۶/۴۴-۹/۹۲	۰/۹۴۱	۸/۳۰۹	طول فک پایینی
۴/۸۶-۹/۳۱	۱/۱۶۳	۷/۰۳۳	عرض دهان

نمونه‌ها از ذکر آن در جدول خودداری شد. سایر صفات شمارشی در جدول ۲ ارائه شده است.

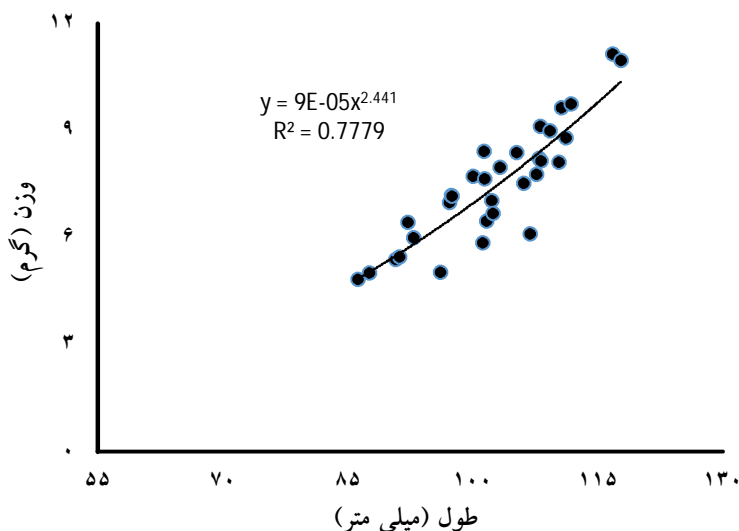
در بررسی خصوصیات شمارشی گل آذین ماهی در سواحل سلمانشهر، تعداد شعاع‌های باله پشتی اول ۶ عدد مشاهده شد و به دلیل ثابت بودن آن در همه

جدول ۲- صفات شمارشی گل آذین ماهی *A. boyeri* صید شده در سواحل سلمانشهر.

ویژگی‌های شمارشی	میانگین	انحراف معیار	کمینه- بیشینه
شعاع سخت باله پشتی دوم	۲/۰۹۳	۰/۲۹۶	۲-۳
شعاع نرم باله پشتی دوم	۱۱/۳۱۲	۰/۶۹۲	۱۰-۱۳
شعاع سخت باله مخرجی	۱/۹۰۶	۰/۲۹۶	۱-۲
شعاع نرم باله مخرجی	۱۴	۰/۶۲۲	۱۳-۱۵
شعاع سخت باله سینه‌ای	۱/۱۵۶	۰/۳۶۸	۱-۲
شعاع نرم باله سینه‌ای	۱۴	۰/۶۲۲	۱۳-۱۵

مطلوبی (۰/۷۷۷۹) محاسبه شد و میزان *b* یا شیب خط رگرسیون ۲/۴۴۱ به دست آمد.

این پژوهش رابطه همبستگی طول- وزن گل آذین ماهی در قالب تابع نمایی به صورت شکل ۳ ارائه شده است. میزان همبستگی بین طول و وزن در حد



شکل ۳- رابطه طول و وزن در ماهی گل آذین *A. boyeri* صید شده در سواحل سلمانشهر.

موردی که تفاوت چشمگیر مشاهده شد در میزان طول پس باله پشتی بود که می‌تواند به این دلیل باشد؛ که در این مطالعه دامنه طولی همه نمونه‌های صید شده در اندازه کم بودند. علاوه بر این زاهدی و رحیمی بشر (۲۰۱۵)، میانگین طول و وزن گل آذین ماهیان را در دهانه رودخانه سفیدرود، به ترتیب ۹۰/۳۰ میلی‌متر و

### بحث

مقایسه نتایج به دست آمده از این تحقیق و مطالعه قربانعلی دوست و همکاران (۲۰۰۴) اختلاف قابل توجهی نشان نداد، به نحوی که ارتفاع بیشینه بدن در مطالعه حاضر ۱۴/۰۸۳ میلی‌متر بود و در مطالعه قربانعلی دوست ۱۴ میلی‌متر محاسبه شده بود. تنها

در رابطه طول-وزن، مقادیر a و b نه تنها در گونه‌های متفاوت، بلکه در گونه‌های یکسان نیز با یکدیگر تفاوت دارند. علت این اختلاف را می‌توان به نوسانات فصلی، تغییرات ویژگی‌های زیست‌محیطی (مثل درجه حرارت و شوری)، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، جنسیت، شرایط تغذیه‌ای و مراحل باروری ماهی نسبت داد (بیس واس، ۱۹۹۳). وجود همبستگی بالا بین طول و وزن ماهی بیانگر آن است که می‌توان با بهره‌گیری از رابطه نمایی طول-وزن، پس از اندازه‌گیری طول، وزن ماهی را محاسبه کرد و بالعکس (باگنال، ۱۹۸۷). برای مقایسه کیفیت ماهی از نظر تناسب ماهی و در کل تعیین وضعیت سلامت آن جمعیت، ضریب چاقی کاربرد دارد. ماهیانی که ضریب چاقی در آن‌ها بالاست نسبت به طولشان ماهیان سنگینی هستند و بالعکس ماهیانی که ضریب چاقی در آن‌ها پایین است، نسبت به طولشان ماهیان سبکی هستند. در این مطالعه میانگین ضریب چاقی تقریباً روند ثابت و در کل ماهیان ۲/۴۲ به‌دست آمد که با توجه به وضعیت ظاهری، ماهیان از ضریب چاقی نسبتاً خوبی برخوردار بودند. در مجموع اختلافات دیده شده در ویژگی‌های زیست‌سنجی و شمارشی این‌گونه در مطالعات مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت در خصوصیات اکولوژیک مناطق مختلف باشد. با توجه به مطالب ذکر شده در مطالعه حاضر و مقایسه آن با سایر مطالعات صورت گرفته بر اساس آزمون پائولی رابطه طول و وزن برای ماهیان رشد ماهی گل‌آذین از نوع آلومتریکی منفی به‌دست آمد، که نشان از رشد طولی بیشتر نسبت به افزایش وزن در ماهیان است. در پایان بلتوجه به مطالب گفته شده می‌توان بیان داشت که گونه گل‌آذین خزری علی‌رغم عدم ارزش اقتصادی دارای ارزش اکولوژیک و بیولوژیک بالایی به‌عنوان طعمه غذایی برای ماهیان خاویاری است. بنابراین مطالعه و بررسی ویژگی‌های آن حائز اهمیت است.

۵/۲۵ گرم به‌دست آورد که این تفاوت هم احتمالاً ناشی از تفاوت در شرایط اکولوژیک بین این دو مطالعه است. در مقایسه خصوصیات شمارشی در این مطالعه و مطالعات دیگر تفاوتی دیده نشد که به دلیل ثابت بودن این صفات در طول دوره زندگی است. در مطالعه حاضر میانگین طول چنگالی گل‌آذین ماهیان ۹۵/۴۷۵ میلی‌متر به‌دست آمد که با مطالعه آندریو و همکاران (۲۰۰۳)، روی گل‌آذین ماهیان تالاب ساحلی مان‌مینور که میانگین طول چنگالی را ۹۴ میلی‌متر گزارش کرد نزدیک است. همچنین در مطالعه کوتراکیس و همکاران (۲۰۰۴)، روی پارامترهای رشد، مرگ و میر این‌گونه در شمال مصب رودخانه گریس دامنه طولی گل‌آذین ماهین ۱۰۵-۱۳ میلی‌متر گزارش شد که با نتایج این گزارش مطابقت دارد.

مطالعات مربوط به روابط طول-وزن، محاسبه شاخص وضعیت با کمک مشاهدات طولی، کاربردهای متعددی در ارزیابی ذخایر دارد (تیکسرا و همکاران، ۲۰۰۶). این رابطه تحت‌تأثیر فاکتورهای مختلفی از جمله فصل، شرایط زیستگاهی هم‌چون شوری و دمای آب، جنس و دسترسی به میزان غذا قرار داشته که در جمعیت‌های مختلف می‌تواند بیانگر استراتژی مصرف انرژی به وسیله ماهی باشد و در ارزیابی‌های شیلاتی نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. (فروس، ۲۰۰۶). زاهدی و رحیمی بشر در مطالعه خود در دهانه رودخانه سفیدرود میزان رشد گل‌آذین ماهی را بر اساس روابط طول و وزن آلومتریکی منفی (شیب خط رگرسیون: ۲/۷۶۲) محاسبه نمودند. ایگدری و همکاران هم در سواحل استان گلستان در سال ۲۰۱۴، میزان همبستگی بین طول و وزن گل‌آذین ماهی را در جنوب شرق دریای خزر ۰/۷۸۵ و برای خلیج گرگان ۰/۹۶۵۱ به‌دست آوردند که همه این اختلافات نشان از تفاوت در زیستگاه‌ها و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و زیستی مناطق مختلف است.

### سپاسگزاری

در پایان بر خود لازم می‌دانیم از آقای مهندس کشیری مسئول آزمایشگاه هیدروبیولوژی و ماهی‌شناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

گرگان بابت همکاری‌های ارزشمندشان که منجر به انجام این تحقیق شد تشکر ویژه‌ای داشته باشیم.

### منابع

1. Abdoli, A. 2000. Iran's domestic water fish, wildlife Museum of Nature and Iran. Tehran. (In persian)
2. Amri Sahebi, A., Taghavi, H., and Fazli, H. 2015. Age, gender and fish growth parameters inflorescence (*Atherina boyeri* Risso, 1810) South coast of the Caspian Sea (Power station Neka) First National Congress of Biology and Natural Sciences Iran, Tehran, center strategies to achieve sustainable development, Iran's Society for the Protection of Nature. (In persian)
3. Andreu-Soler, A., Oliva-Paterna, F.J., and Torralva, M. 2003. Growth strategy of *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Pisces: Atherinidae) in the Mar Menor coastal lagoon (SE Iberian Peninsula). 54: 95-112, ISSN, 0214-7688.
4. Bagenal, T.B. 1987. Methods for assessment of fish production in freshwater. 3rd edition. Blackwell Scientific Publication, XVT. 365p.
5. Bakhoum, S.A. 1994. Comparative study on Length-Weight relationship and condition factor of the genus *Oreochromis* in polluted and non-polluted parts of Lake Mariut, Egypt. Bulletin of the National Institute of Oceanography and Fisheries. 20(1): 201-210.
6. Ben-Tuvia, A., and Gon, O. 1983. The biology of Boyer's sand smelt, *Atherina boyeri* Risso in the Bardawil Lagoon on the Mediterranean coast of Sinai. Journal Fish Biology, 22: 531-541.
7. Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers. 157p.
8. Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationship: history, metaanalysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology. 25: 241-253.
9. Ghorbanalidost, Gh., Keyvan, A., and Ramin, M. 2004. Morphology and structure of fish populations in the southern coast of the Caspian Sea *Atherina boyeri* (Anzali shores). Iran's scientific community fisheries. Issue 12(2): 78-63. (In persian)
10. Ighdari, M., Ighdari, S., and Porsofi, T. 2014. Survey length frequency and the length-weight *Atherina caspia* Caspian fish in Golestan coasts. The first conference of ichthyology Iran, Isfahan University of Technology. (In persian)
11. King, M. 1995. Fisheries biology assessment and management. Fishing News Book, 340p.
12. Koutrakis, E.T., Kamidis, N.I., and Leonardos, I.D. 2004. Age, growth and mortality of a semi-isolated lagoon population of sand smelt, *Atherina boyeri* (Risso, 1810) (Pisces: Atherinidae) in an estuarine system of northern Greece. Journal Apply Ichthyology. 20: 382-388, ISSN, 0175-8659.
13. Murta, A.G. 2002. Morphological variation of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the Iberian and North African Atlantic: Implications for stock identification. Journal of Marine Science, 57(4): 1240-8.
14. Nelson, J.S. 1993. Fishes of the world, 2th edition. A Wiley Interscience Publication. Moskova. 538p.
15. Pauly, D., and Munro, J.I. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, ICLARM. Fishbyte, ICLARM. 2(1): 21p.
16. Pinheiro, A., Teixeira, C.M., Rego, A.L., Marques, J.F., and Cabral, H.N. 2005. Genetic and morphological variation of *Solea lascaris* (Risso, 1810) along the Portuguese coast. Fishery Research, 73(1-2): 67-78.



17. Teixeira-de Mello, F., Iglesias, C., Borthagaray, A.I., Mazzeo, N., Vilches, J., Larrea, D., and Ballabio, R. 2006. Ontogenetic allometric coefficient changes. Implications of diet shift and morphometric attributes in *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Characiforme, Erythrinidae). *Journal of Fish Biology*. 69: 1770–1778.
18. Turan, C. 1999. A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system. *Turkish Journal of Zoology*. 23: 259-263.
19. Wootton, R.J. 1990. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall, Fish and Fisheries Series 1. 404x.
20. Zahedi, M., and Rahimi Bashar, M. 2015. Fish age and growth *Atherina caspia* (Eichwald, 1838) on the southern coast of the Caspian Sea (Estuary Sefidrud). *Journal of Applied Ichthyology research*. Volume 2, Issue 4: 82-71. (In persian)

