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

بررسی ریخت‌شناختی و برخی خصوصیات زیستی لای‌ماهی *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) در تالاب انزلی

بابک تیزکار*[1]، یعقوبعلی زحمتکش[2]، کیوان عباسی[2]، نائره بشارتی[1]

[1] بخش شیلات، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

[2] پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندر انزلی، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۹۸/۰۸/۲۱
پذیرش: ۹۸/۱۲/۲۰

نویسنده مسئول مکاتبه:
بابک تیزکار، بخش شیلات، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران.

ایمیل: btizkar@yahoo.com

چکیده

لای‌ماهی از کپورماهیان اقتصادی می‌باشد که در دهه اخیر میزان صید آن در تالاب انزلی به‌شدت کاهش یافته است. هدف از بررسی کنونی، مطالعه برخی خصوصیات زیستی این ماهی در تالاب انزلی بوده و بدین منظور ۹۶ نمونه ماهی از بهمن ۱۳۸۵ تا تیرماه ۱۳۸۶ با تور گوشگیر صید شد. طبق یافته‌های حاضر، ۱۱ تا از ۳۶ صفت ریخت‌سنجی و یکی از ۱۰ صفت شمارشی بین نر و ماده اختلاف داشت ($p<0/05$). وزن بدن ۴۰/۷ تا ۳ /۲۹۹ و میانگین آن در نرها و ماده ها به‌ترتیب ۱۱۷/۸±۵۱/۰ و ۱۱۷/۸±۵۴/۴ گرم، طول چنگالی ۱۳۵/۲ تا ۲۵۵/۷ و میانگین آن در نرها و ماده‌ها به‌ترتیب ۱۸۲/۰±۲۷/۷ و ۱۸۱/۹±۲۳/۶ میلی‌متر تعیین شد و تفاوتی بین نر و ماده مشاهده نشد. سن نرها بین ۲ تا ۷ سال و ماده‌ها بین ۲ تا ۶ سال بوده که ماهیان ۳ و ۴ ساله در هر دو جنس غالب بودند. نرها ۴۶/۹ و ماده‌ها ۵۳/۱ درصد جمعیت را تشکیل دادند که با نسبت استاندارد (۱نر:۱ماده) تفاوت معنی‌دار نداشت ($p>0/05$). همچنین مقدار شیب خط (b) رگرسیون بین وزن بدن و طول چنگالی نرها و ماده‌ها به‌ترتیب ۳/۲۱ و ۲/۹۹ به‌دست آمد و رشد در هر دو جنس ایزومتریک بود. میانگین ضریب چاقی در نرها ۱/۸۲±۰/۲۳ و ماده‌ها ۱/۸۶±۰/۲۴ و ضریب چاقی نسبی نیز به‌ترتیب ۰/۹۹±۰/۱۳ و ماده‌ها ۱/۰۱±۰/۱۳ تعیین شد که هیچکدام بین دو جنس اختلافی نداشت. هم‌آوری مطلق در ۲۴ نمونه ۱۴ تا ۱۵۴ هزار عدد تخم و هم‌آوری نسبی ۱۷۰/۱ تا ۶۴۴/۸ عدد تخم در ازای یک گرم ماهی ماده برآورد گردید. به‌طورکلی، خصوصیات مورفومتریک و مریستیک لای‌ماهی با منابع دیگر تفاوت ناچیزی داشت اما خصوصیات زیست‌شناختی نظیر طول، وزن، سن، نسبت جنسی، الگوی رشد و ضریب چاقی با برخی منابع متفاوت و با برخی همخوانی داشت که به‌نظر می‌رسد تعداد نمونه، شرایط فیزیولوژیک، ترکیب جنسی، وضعیت تغذیه و عوامل دیگر مؤثر باشند.

واژه‌های کلیدی:
لای‌ماهی، مورفومتریک، رشد، ضریب چاقی، هم‌آوری، تالاب انزلی

۱ | مقدمه

یکی از موارد مطالعه در آب‌های داخلی، شناسایی آبزیان از جمله ماهیان و نحوه زندگی آن‌هاست. بررسی ویژگی‌های ریخت‌شناختی ماهیان با استفاده از صفات ریخت‌شناختی و شمارشی، ضمن جداسازی آنها از گونه‌های مشابه، می‌تواند در تفکیک زیرگونه و جمعیت‌های آنها نیز به‌کار رود (Turan, 1999; Biswas, 1993)، همچنین می‌توان تفاوت دو جنس را از نظر صفات ثانویه جنسی نظیر تغییر رنگ بدن، تغییر اندازه باله‌ها و اجزای بدن، توبرکل‌های جنسی و از جمله خصوصیات مورفومتریک و مریستیک مورد بررسی قرار داد (Potts and Wotton, 1989). بررسی ترکیب طولی، وزنی و سنی ماهیان درحال صید، دارای نتایج ارزشمندی است، برای مثال هرچه درصد ماهیان صید شده پایین طول بلوغ جمعیت بیشتر باشد، نشانگر خطر جدی برای ذخایر آنها بوده و لذا اقدامات اولیه لازم نظیر کنترل صید و تکثیر مصنوعی یا نیمه-مصنوعی و رهاسازی بچه‌ماهیان آنها به آن منبع آبی می‌تواند تأثیر زیادی در تقلیل فشار صید داشته باشد. با بررسی ضریب چاقی نیز وضعیت کیفی آن گونه در آن محیط مشخص می‌گردد و امکان مقایسه آن با منابع آبی دیگر و یا همین منبع آبی در سال‌های گذشته در ارتباط با کیفیت محیط (تولید مواد غذایی و سلامت آب)، وجود رقبای درون و بین گونه‌ای، وضعیت بیماری و غیره (Biswas, 1993) فراهم می‌گردد. بررسی شاخص‌های تولیدمثلی مانند زمان تخم‌ریزی و میزان هم‌آوری نیز از نظر شیلاتی و حفظ ذخایر آن گونه بسیار اهمیت دارد

© ۱۳۹۹ | دانشگاه گنبدکاووس

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]
[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

(Potts and Wootton, 1989). بنابراین می‌توان گفت که بر پایه این گونه اطلاعات و جمع‌بندی و پردازش آنها، می‌توان روش‌های صید و بهره‌برداری ذخایر ماهیان را مشخص نموده و در اختیار بخش‌های اجرائی قرار داد.

لای‌ماهی *Tinca tinca* یکی از گونه‌های اقتصادی و مقاوم خانواده کپورماهیان است که در ایران، تنها در حوضه‌جنوبی دریای خزر (Abdoli and Naderi, 2008; Esmaeili *et al.*, 2018) و در استان گیلان در تالاب‌های انزلی، بوجاق، امیرکلایه، چمخاله، اغلب آب بندان‌ها، پایین-دست سفیدرود و احتمالاً شلمان‌رود وجود دارد (Abbasi, 2017). طبق آخرین مطالعات انجام شده در ایران، مهم‌ترین زیستگاه آن تالاب بین‌المللی انزلی بوده و ده‌ها سال، ارزش اقتصادی برای صیادان تالاب داشت اما در این دهه جمعیت آن در تالاب به‌شدت کاهش یافته است (Abbasi *et al*, 2019). طول کل این ماهی تا ۸۴ سانتی‌متر و وزن بدن تا ۸/۵ کیلوگرم رسیده و نرها در سن ۲ و ۳ و ماده‌ها در سن ۳ و ۴ سالگی به بلوغ جنسی می‌رسند (Froese and Pauly, 2019).

بررسی سوابق مطالعاتی نشان داد که در سال های اخیر میراندا و همکاران (Miranda *et al.*, 2006)، ترکان و همکاران (Tarkan *et al.*, 2006)، بنزر (Benzer, 2014) و بنزر و همکاران (Benzer *et al.*, 2010) بررسی طول، وزن، سن و رشد لای‌ماهی را در چند منبع آبی ترکیه و ایتالیا انجام داده‌اند، همچنین اطلاعات عمومی ریخت-شناختی، زیست‌شناختی و پراکنش این گونه در حوضه آبریز دریای خزر در برخی منابع (Berg, 1949; Kazancheev, 1981; Abdoli and Naderi, 2008; Keivany *et al.*, 2016; Esmaeili *et al.*, 2018; Abbasi, 2017; Abbasi *et al.*, 2019) وجود دارد اما در ایران تا سال ۱۳۸۶ تنها نظامی و همکاران (Nezami *et al.*, 2003) رژیم غذایی آن را در تالاب امیر کلایه مورد مطالعه قرار دادند. بنابراین از آنجایی که تا سال ۱۳۸۵ بررسی‌های ریخت‌شناختی، الگوی رشد، ضریب‌چاقی و هم‌آوری لای‌ماهی در تالاب انزلی و مناطق دیگر پراکنش این ماهی صورت نگرفته بود، این مطالعه در تالاب انزلی با هدف دستیابی به موارد فوق انجام شد. در سال‌های اخیر نیز مرادی‌نسب و همکاران (Moradinasab *et al.*, 2012, 2017) سن، رشد و نسبت جنسی لای‌ماهی را در تالاب انزلی بررسی نمودند ولی هنوز نیز ریخت-شناختی، دوشکلی جنسی و هم‌آوری این ماهی در تالاب انزلی و ایران نیز انجام نشده است، بنابراین نتایج این بررسی می‌تواند کاربردهای ارزشمندی داشته باشد.

۲ | مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری لای‌ماهی در مناطق مختلف تالاب انزلی و از بهمن ۱۳۸۵ تا خرداد ۱۳۸۶ با استفاده از تورهای گوشگیر و پرتابی توسط صیادان محلی انجام شد. در نهایت ۹۶ ماهی تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردید. برای اندازه‌گیری طول‌ها از کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر و برای توزین ماهیان از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم استفاده شد. سپس چند عدد فلس بین باله پشتی و خط جانبی ماهیان برداشت شد و سن ماهی تعیین گردید (Biswas, 1993). برای بررسی ریخت‌شناختی، اندازه‌گیری ۳۶ صفت ریخت‌سنجی (سنتی و تراس) و شمارش ۱۰ صفت مریستیکی با استفاده از روش‌های استاندارد (Holcik, 1989; Turan, 1999) انجام شد. سپس شکم ماهیان با قیچی باز شد و جنسیت و مرحله رسیدگی جنسی تعیین گردید (Biswas, 1993). جهت تعیین ساختار طولی و وزنی ماهیان، طبقه‌بندی براساس دامنه طول و وزن نمونه‌ها و تعداد نمونه صورت گرفت. سن ماهیان براساس حلقه‌های تیره و روشن متوالی به‌عنوان یک سال تعیین شد (Biswas, 1993) و رده سنی نیز براساس سن کامل تعیین گردید (برای مثال، سنین ۲ و +۲، معادل ۲ در نظر گرفته شدند).

جهت تعیین الگوی رشد از فرمول W=a*L^b استفاده شد که W وزن بدن، a ضریب ثابت، L طول چنگالی و b شیب خط می‌باشد (Froese, 2006)، سپس با استفاده از آزمون t-student میزان b بدست آمده با b استاندارد (b=3) مقایسه و آزمون لازم جهت تعیین الگوی رشد وزنی انجام شد (Pauly,1984; King, 2007).

$$t = \frac{s.d(x)}{s.d(y)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

در این فرمول، $s.d_{(x)}$ انحراف معیار لگاریتم طبیعی (ln) طول بدن، $s.d_{(y)}$ انحراف معیار لگاریتم طبیعی (ln) وزن بدن، n تعداد آبزی مورد بررسی و r^2 ضریب تعیین می‌باشد. در صورتی‌که t محاسباتی بیش از t جدول باشد b حاصله مخالف با b استاندارد بوده و رشد آلومتریک (مثبت یا منفی) بوده و در غیر این‌صورت، الگوی رشد ایزومتریک می-باشد. جهت بررسی همبستگی بین طول‌های کل، چنگالی و استاندارد جهت مقایسه نتایج با منابع مختلف از مدل رگرسیونی خطی استفاده شد و معادلات مربوطه تعیین شد که در این معادلات، a و b ضرایب ثابت هستند. جهت تعیین ضریب چاقی یا وضعیت دو جنس نر و ماده از فرمول k=(W/L^3)*100 استفاده شد (Bagenal, 1978; Williams, 2000) که، K ضریب وضعیت، W وزن ماهی به گرم و L طول کل یا چنگالی به سانتی‌متر می‌باشد.

جهت تعیین ضریب چاقی نسبی، (k_n) از فرمول Kn=W/(aL^b) استفاده شد که a و b ضرایب معادله، L طول چنگالی به سانتی‌متر و W وزن کل بدن (گرم) می‌باشد. فاکتور وضعیت چاقی نسبی را می‌توان برای مقایسه وزن در همان طول بکار برد (Le Cren, 1951; Froese, 2006). برای تعیین هم‌آوری مطلق، پس از توزین تخمدان نسبتاً آماده (مرحله ۴) و یا کاملاً آماده قبل از تخم‌ریزی (مرحله ۵)، حدود ۰/۱ تا ۰/۲ از تخمدان برداشت گردید و سپس با ترازوی ۰/۰۰۱ گرم توزین شده و تعداد تخم در نمونه شمارش گردید. هم‌آوری مطلق با استفاده از روش وزنی و معادله F=nGg محاسبه شد که F هم‌آوری مطلق، n تعداد تخم در زیرنمونه، G وزن تخمدان (گرم) و g وزن زیرنمونه (گرم) می‌باشد، همچنین هم‌آوری نسبی با استفاده از معادله R=F/Tw تعیین گردید که R هم‌آوری نسبی، F هم‌آوری مطلق و Tw وزن کل بدن (گرم) می‌باشد (Biswas, 1993). همچنین میزان همبستگی (r^2) بین اندازه بدن و هم‌آوری تعیین شد. داده‌های حاصله وارد نرم‌افزار Excel-2014 و SPSS-13 شدند و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]
[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

آماری کمینه، بیشینه، میانگین و انحراف معیار (S.D) در جداول وارد شدند. ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف تعیین شد که داده‌ها نرمال بودند. جهت تفاوت آماری میانگین فاکتورهای مورفومتریک نسبی (نسبت داده‌های مورفومتریک مانند طول و ارتفاع سر به طول استاندارد) و مریستیک بین لای‌ماهی نر و ماده از آزمون تی‌استیودنت t-test در سطح $\alpha = ۰/۰۵$، جهت تفاوت میانگین‌های طول، وزن، ضریب چاقی و ضریب چاقی نسبی از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و جهت تفاوت نسبت جنسی از آزمون مربع کای (X^2) استفاده شد (Zar, 2010).

۳ | نتایج

در بررسی ریخت‌سنجی ۳۶ اندازه‌گیری سنتی مانند طول سر، طول پوزه، قطر چشم، ارتفاع بیشینه و کمینه بدن، طول ساقه دمی، طول باله‌های پشتی، سینه‌ای و شکمی، فاصله بین باله‌های سینه‌ای-شکمی و شکمی-مخرجی، فاصله پیش پشتی (نوک پوزه تا جلوی باله‌پشتی) و پس‌پشتی (پس‌باله پشتی تا ابتدای باله دمی)، فاصله‌های نوک پوزه تا جلوی باله‌های سینه‌ای، شکمی و مخرجی (به‌ترتیب پیش‌سینه‌ای، پیش‌شکمی و پیش‌مخرجی)، طول جمجمه، فاصله پس‌جمجمه– پیش‌پشتی و اندازه‌گیری تراس مانند فاصله پس‌جمجمه تا جلوی باله-های سینه‌ای و شکمی، فاصله جلوی باله پشتی تا جلوی باله‌های سینه‌ای، شکمی و مخرجی (به‌ترتیب فواصل پیش‌پشتی-پیش‌سینه‌ای، پیش‌پشتی-پیش‌شکمی و پیش‌پشتی-پیش‌مخرجی)، فاصله بخش عقب قاعده باله‌دمی تا ابتدای باله‌های شکمی، مخرجی و انتهای باله‌مخرجی (به‌ترتیب فواصل پس‌پشتی-پیش‌شکمی، پس پشتی-پیش‌مخرجی و پس‌پشتی-پس‌مخرجی)، فاصله جلوی باله دمی در بالا تا ابتدا و انتهای باله‌مخرجی (به‌ترتیب فواصل پیش دمی-پیش‌مخرجی و پیش‌دمی-پس‌مخرجی) مورد بررسی قرار گرفتند که ۱۱ مورد از ۳۶ مورد بین نر و ماده اختلاف معنی‌دار داشتند که فاکتورهای ارتفاع باله‌پشتی، طول باله‌شکمی، ارتفاع باله‌مخرجی و طول بخش بالایی و زیرین باله‌دمی مهم‌ترین آنها بودند (جدول ۲).

در این بررسی صفات مریستیکی مانند تعداد فلس‌های روی خط جانبی، تعداد شعاع منشعب باله‌های پشتی و مخرجی و تعداد خارهای آبششی در اولین کمان آبششی شمارش شدند که براساس آزمون T-test تنها تعداد خار آبششی در زیر اولین کمان آبششی بین دو جنس نر و ماده اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱- دامنه و میانگین داده‌های عوامل مریستیک در لای‌ماهی تالاب انزلی به تفکیک جنس

	صفت شمارشی	دامنه	میانگین نرها (n=۴۴)	میانگین ماده‌ها (n=۵۱)	مقدار p
۱	تعداد فلس روی خط‌جانبی	۸۹ - ۱۱۵	۹۹/۲±۳/۲	۹۸/۶±۴/۲	>۰/۰۵
۲	تعداد فلس بالای خط‌جانبی	۲۴ - ۳۳	۲۷/۷±۱/۹	۲۸/۰±۲/۰	>۰/۰۵
۳	تعداد فلس پایین خط‌جانبی	۱۵ - ۲۳	۲۰/۳±۱/۹	۱۹/۵±۱/۸	>۰/۰۵
۴	تعداد شعاع غیرمنشب باله‌پشتی	۳ - ۴	۳/۹۸ ±۰/۰۱	۳/۹۸ ±۰/۰۱	>۰/۰۵
۵	تعداد شعاع منشب باله‌پشتی	۸ - ۸	۸/۰ ±۰/۰	۸/۰ ±۰/۰	>۰/۰۵
۶	تعداد شعاع غیرمنشعب باله‌مخرجی	۳ - ۳	۳/۰ ±۰/۰	۳/۰ ±۰/۰	>۰/۰۵
۷	تعداد شعاع منشب باله‌مخرجی	۶ - ۸	۷/۰±۰/۰	۷/۰±۰/۲	>۰/۰۵
۸	تعداد شعاع منشعب باله‌شکمی	۹ - ۹	۹/۰±۰/۰	۹/۰±۰/۰	>۰/۰۵
۹	تعداد خار بالای اولین کمان آبششی	۱۰ - ۱۷	۱۲/۰±۰/۸	۱۲/۶±۱/۵	>۰/۰۵
۱۰	تعداد خار زیر اولین کمان آبششی *	۱۷ - ۲۶	۲۰/۲±۱/۸	۲۱/۵±۲/۲	<۰/۰۱

علامت ستاره (*) دارای تفاوت آماری

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

جدول ۲- دامنه و میانگین داده‌های مورفومتریک (نسبت به طول استاندارد بدن) در لای‌ماهی تالاب انزلی

	ویژگی	دامنه	میانگین نرها (n=۴۴)	میانگین ماده‌ها (n=۵۱)	مقدار p
۱	طول سر	۲۳/۹ - ۳۱/۰	۲۸/۱۶±۱/۳۲	۲۸/۱۹±۱/۱۲	>۰/۰۵
۲	ارتفاع سر	۱۳/۵ – ۲۳/۶	۱۷/۷۱±۱/۸۴	۱۸/۲۷±۲/۴۷	>۰/۰۵
۳	طول پوزه	۶/۹ – ۱۰/۶	۸/۹۲±۰/۹۴	۹/۱۲±۰/۶۸	>۰/۰۵
۴	قطر چشم	۴/۵ – ۷/۹	۵/۹۳±۰/۷۹	۶/۱۴±۰/۷۰	>۰/۰۵
۵	فاصله بین چشمی	۸/۷ – ۱۲/۷	۱۰/۴۹±۰/۷۳	۱۰/۶۴±۰/۶۵	>۰/۰۵
۵	پس چشمی	۱۰/۶ – ۱۷/۸	۱۴/۳۱±۱/۴۷	۱۴/۲۱±۱/۳۸	>۰/۰۵
۶	قطر سر در ناحیه چشم	۸/۰ – ۱۴/۳	۱۱/۴۸±۱/۰۹	۱۱/۶۴±۰/۸۲	>۰/۰۵
۷	ارتفاع بیشینه	۲۸/۰ – ۳۹/۲	۳۴/۱۰±۲/۲۸	۳۴/۳۸±۲/۱۳	>۰/۰۵
۸	ارتفاع کمینه	۱۲/۲ – ۱۸/۴	۱۵/۷۳±۰/۹۸	۱۵/۵۳±۱/۱۱	>۰/۰۵
۹	طول ساقه دمی	۱۰/۳ – ۲۰/۶	۱۵/۵۳±۲/۵۹	۱۴/۵۷±۲/۸۷	>۰/۰۵
۱۰	طول باله‌پشتی *	۱۱/۶ – ۱۹/۸	۱۵/۵۱ ±۱/۳۵	۱۴/۶۹ ± ۱/۶۴	<۰/۰۵
۱۱	ارتفاع باله‌پشتی *	۱۷/۹ – ۲۸/۸	۲۳/۴۸ ± ۲/۴۷	۲۰/۹۴ ± ۲/۱۵	<۰/۰۱
۱۲	طول باله‌سینه‌ای *	۱۴/۸ – ۲۴/۵	۲۰/۲۱± ۱/۶۹	۱۹/۱۴ ±۱/۳۷	<۰/۰۱
۱۳	طول باله‌شکمی *	۱۶/۷ – ۲۵/۸	۲۱/۷۷±۱/۸۶	۱۹/۲۶± ۱/۸۴	<۰/۰۱
۱۴	فاصله باله‌سینه‌ای- شکمی	۲۲/۴ – ۳۴/۵	۲۷/۸۷±۲/۳۷	۲۸/۳۷±۱/۵۵	>۰/۰۵
۱۵	فاصله باله‌شکمی- مخرجی	۲۲/۱ – ۳۰/۱	۲۵/۹۸±۱/۶۷	۲۵/۸۶±۱/۹۷	>۰/۰۵
۱۶	ارتفاع باله‌مخرجی *	۱۵/۶ – ۲۴/۵	۲۱/۲۰±۱/۸۵	۱۸/۹۴±۱/۹۰	<۰/۰۱
۱۷	طول باله‌مخرجی *	۸/۳ – ۱۳/۸	۱۱/۰۹ ±۱/۲۲	۱۰/۲۴ ±۰/۹۶	<۰/۰۱
۱۸	فاصله پیش‌پشتی	۵۰/۶ – ۶۳/۲	۵۷/۰۱±۲/۷۳	۵۷/۰۷±۲/۳۶	>۰/۰۵
۱۹	فاصله پس‌پشتی	۲۰/۲ – ۳۱/۴	۲۶/۴۹±۲/۸۶	۲۷/۲۷±۲/۸۳	>۰/۰۵
۲۰	فاصله پیش‌سینه‌ای	۲۵/۰ – ۳۶/۲	۲۸/۴۴±۱/۶۳	۲۹/۰۵±۱/۸۸	>۰/۰۵
۲۱	فاصله پیش‌شکمی	۴۸/۵ – ۶۰/۲	۵۳/۶۱±۲/۳۹	۵۴/۲۹±۱/۹۳	>۰/۰۵
۲۲	فاصله پیش‌مخرجی	۶۹/۸ – ۸۳/۹	۷۵/۹۵±۲/۴۵	۷۵/۷۷±۲/۴۴	>۰/۰۵
۲۳	طول باله دمی بالا *	۱۷/۵ – ۳۰/۳	۲۳/۸۴ ±۳/۰۷	۲۱/۶۸±۳/۰۸	<۰/۰۱
۲۴	طول باله‌دمی پایین *	۱۸/۱ – ۲۹/۵	۲۴/۴۵±۲/۷۸	۲۲/۶۴±۲/۶۵	<۰/۰۱
۲۵	طول جمجمه *	۱۵/۵ – ۲۳/۶	۲۰/۶۴±۱/۶۴	۱۹/۹۱±۱/۲۸	<۰/۰۵
۲۶	پس‌جمجمه- پیش‌پشتی	۳۲/۸ – ۴۴/۴	۳۸/۸۸±۲/۹۹	۳۸/۰۴±۲/۲۵	>۰/۰۵
۲۷	پس‌جمجمه- پیش‌سینه‌ای*	۱۶/۴ – ۲۵/۵	۲۱/۴۴±۱/۸۰	۲۲/۲۳±۱/۲۹	<۰/۰۵
۲۸	پس‌جمجمه- پیش‌شکمی	۳۴/۵ – ۴۸/۱	۴۱/۳۲±۲/۸۴	۴۲/۱۸±۲/۳۳	>۰/۰۵
۲۹	پیش‌پشتی- پیش‌سینه‌ای	۳۶/۵ – ۴۹/۰	۴۲/۲۲±۲/۳۱	۴۱/۳۲±۲/۰۴	>۰/۰۵
۳۰	پیش‌پشتی- پیش‌شکمی	۲۸/۲ – ۴۰/۹	۳۳/۳۷±۲/۶۴	۳۳/۶۳±۲/۳۰	>۰/۰۵
۳۱	پیش‌پشتی- پیش‌مخرجی	۳۰/۴ – ۴۲/۱	۳۶/۴۱±۲/۵۴	۳۶/۰۹±۲/۲۴	>۰/۰۵
۳۲	پس‌پشتی- پیش‌شکمی	۲۸/۳ – ۴۰/۰	۳۳/۹۹±۲/۷۱	۳۳/۷۶±۲/۴۳	>۰/۰۵
۳۳	پس‌پشتی- پیش‌مخرجی	۲۱/۰ – ۳۰/۵	۲۵/۸۸±۲/۱۷	۲۵/۶۶±۱/۹۸	>۰/۰۵
۳۴	پس‌پشتی- پس‌مخرجی	۲۱/۸ – ۳۰/۶	۲۶/۰۱±۲/۰۰	۲۵/۴۴±۱/۸۷	>۰/۰۵
۳۵	پیش‌دمی- پیش‌مخرجی	۲۰/۰ – ۳۲/۹	۲۷/۳۷±۴/۰۹	۲۷/۲۷±۴/۱۹	>۰/۰۵
۳۶	پیش‌دمی- پس‌مخرجی *	۱۹/۶ – ۲۹/۳	۲۳/۳۸±۲/۲۴	۲۲/۴۲±۱/۸۳	<۰/۰۵

علامت ستاره (*) دارای تفاوت آماری

ماهیان مورد بررسی دارای طول کل ۱۳۷ تا ۲۶۶/۳ میلی‌متر بوده و میانگین آن در کل جمعیت، نرها و ماده‌ها به‌ترتیب ۲۶/۴±۱۸۷/۵، ۲۸/۷±۱۸۷/۴ و ۲۴/۶±۱۸۷/۶ میلی‌متر و طول چنگالی ۱۳۵/۲ تا ۲۵۵/۷ میلی‌متر و میانگین آن در نرها، ماده‌ها و کل جمعیت به‌ترتیب ۲۷/۷±۱۸۲/۰، ۲۳/۶±۱۸۱/۹ و ۲۵/۴±۱۸۱/۹ میلی‌متر تعیین شد (جدول ۳) که آنالیز واریانس نیز حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار بین دو جنس از نظر طول کل و چنگالی بود (F=0.00, p >۰/۰۵). همچنین در نرها ماهیان با طول چنگالی ۱۵۲ تا ۱۷۰ میلی‌متر (۲۸/۹٪) و در ماده‌ها، ماهیان ۱۷۰ تا ۱۸۸ میلی‌متر (۳۱/۴٪) غالب بوده و دسته‌نما می‌باشند (شکل ۱). در کل جمعیت نیز، ماهیان با طول چنگالی ۱۷۰ تا ۱۸۸، ۱۵۲ تا ۱۷۰ و ۱۸۸ تا ۲۰۶ میلی‌متر به‌ترتیب ۲۵/۰، ۲۴/۰ و ۲۲/۹ درصد جمعیت را تشکیل دادند.

وزن شکم پر در ماهیان مورد بررسی ۴۰/۷ تا ۲۹۹/ ۳ گرم بوده و میانگین آن در نرها، ماده‌ها و کل جمعیت به‌ترتیب ۵۸/۵±۱۱۷/۹، ۵۱/۰±۱۱۷/۸ و ۵۴/۴±۱۱۷/۸ گرم تعیین شد (جدول ۱) که آنالیز واریانس یکطرفه بین نرها و ماده‌ها تفاوتی نشان نداد (F=0.00, p >۰/۰۵). آنالیز وزن نمونه‌ها نیز نشان داد که ماهیان نر ۴۰ تا ۷۸ گرم (۲۸/۹٪) و ماده‌های ۷۸ تا ۱۱۶ گرم (۳۱/۴٪) گروه غالب را تشکیل

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]
[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

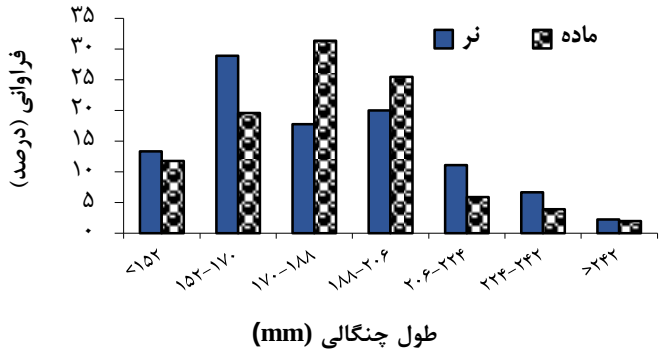
داده‌اند (شکل ۲). در کل جمعیت نیز، ماهیان ۷۸ تا ۱۱۶، کمتر از ۷۸ و ۱۱۶ تا ۱۵۴ گرم به‌ترتیب ۲۹/۲، ۲۷/۱ و ۲۰/۸ درصد جمعیت را تشکیل دادند.

نتایج تعیین سن ماهیان نر (۴۰ نمونه) و ماده (۴۹ نمونه) نشان داد که سن نرها ۲ تا ۷ و ماده‌ها بین ۲ تا ۶ سال می‌باشد. همچنین بررسی ترکیب‌سنی ماهیان نشان داد که در نرها افراد ۴ ساله (۵۷/۸٪)، در ماده‌ها افراد ۳ و ۴ ساله (هرکدام با ۳۹/۲٪) و در کل جمعیت نیز ماهیان ۴ ساله (۴۷/۹٪) غالب هستند.

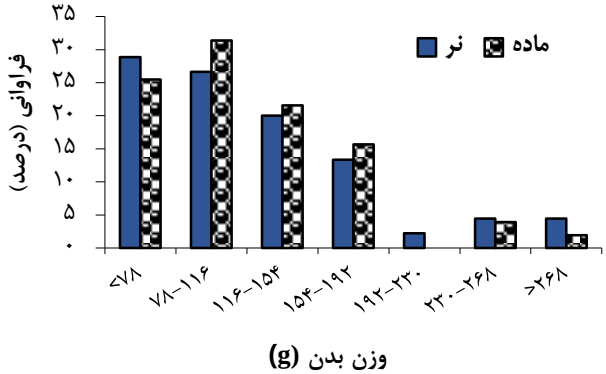
بررسی نسبت جنسی لای‌ماهی نشان داد که نرها (۴۵ نمونه) ۴۶/۸۸٪ و ماده‌ها (۵۱ نمونه) ۵۳/۱۲٪ جمعیت را تشکیل داده و آزمون مربع کای (X^2) نشان داد که این نسبت (۱/۱۳ ماده به ۱ نر) با نسبت استاندارد (۱نر:۱ماده) تفاوتی ندارد ($p>0/05$ و $X^2=0/375$).

جدول ۳- دامنه و میانگین داده‌های طول کل، چنگالی، استاندارد و وزن بدن لای‌ماهی در تالاب انزلی

	طول کل (mm)				طول چنگالی (mm)			
	کمینه	بیشینه	مبانگین	انحراف	کمینه	بیشینه	مبانگین	انحراف
جمعیت	۱۳۷	۲۶۶	۱۸۷/۵	۲۶/۴	۱۳۵/۲	۲۵۵/۷	۱۸۱/۹	۲۵/۴
نر	۱۳۷	۲۶۰	۱۸۷/۴	۲۸/۷	۱۳۵/۲	۲۵۰/۰	۱۸۲/۰	۲۷/۷
ماده	۱۴۲	۲۶۶/۳	۱۸۷/۶	۲۴/۶	۱۳۹/۰	۲۵۵/۷	۱۸۱/۹	۲۳/۶
	طول استاندارد (mm)				وزن بدن (g)			
جمعیت	۱۱۷/۰	۲۲۰/۳	۱۵۴/۶	۲۱/۹	۴۰/۷	۲۹۹/۳	۱۱۷/۸	۵۴/۴
نر	۱۱۷/۰	۲۱۰/۰	۱۵۳/۹	۲۳/۷	۴۰/۷	۲۹۳/۰	۱۱۷/۹	۵۸/۵
ماده	۱۱۷/۴	۲۲۰/۳	۱۵۵/۱	۲۰/۴	۵۵/۱	۲۹۹/۳	۱۱۷/۸	۵۱/۰



شکل ۱-فراوانی طولی در لای‌ماهی تالاب انزلی به تفکیک جنسیت

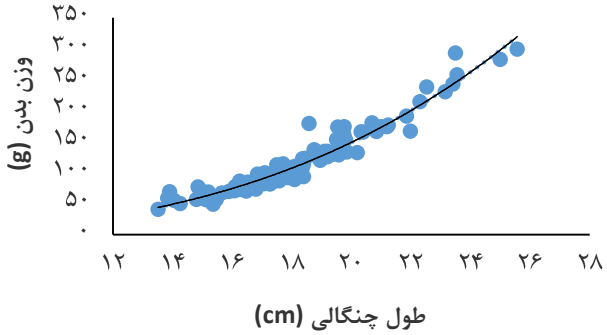


شکل۲- فراوانی وزنی در لای‌ماهی تالاب انزلی به تفکیک جنسیت

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

نتایج نشان داد که بین وزن بدن (W) و طول چنگالی (FL) کل ماهیان معادله $W=۰/۰۱۳۳\ FL^{۳/۱۱۱}$ با همبستگی (r^2) ۰/۹۳ (شکل ۳)، در نرها (۴۵ نمونه) معادله $W=۰/۰۰۹۲\ FL^{۳/۲۰۹}$ با همبستگی ۰/۹۵ و در ماده‌ها (۵۱ نمونه) معادله $W=۰/۰۱۸۹\ FL^{۲/۹۹۲}$ و همبستگی ۰/۹۱ برقرار می‌باشد. نتایج نشان داد که مقدار b به‌دست آمده در نرها (۳/۲۱)، ماده‌ها (۲/۹۹) و کل جمعیت (۳/۱۱) تفاوتی با مقدار b استاندارد (b=۳) نداشت لذا الگوی رشد در نرها، ماده‌ها و کل جمعیت ایزومتریک تعیین شد.



شکل۳- رگرسیون بین طول چنگالی و وزن بدن در کل افراد لای‌ماهی در تالاب انزلی

بررسی رگرسیون بین طول‌های کل، چنگالی و استاندارد نشان داد که بین طول‌های کل (TL) و چنگالی (FL) معادله FL ۱/۰۳۶+۱/۰۷- =TL (r^2=۰/۹۹)، بین طول‌های کل و استاندارد معادله SL ۱/۱۹۹+۲/۱۴=TL (r^2=۰/۹۹) و بین طول‌های چنگالی و استاندارد معادله SL ۱/۱۵۳+۳/۷۲=FL (r^2=۰/۹۹) برازش گردید.

بررسی ضریب چاقی نشان داد که مقدار این شاخص در کل جمعیت ۱/۱۷ تا ۲/۷۹ با میانگین ۱/۸۴±۰/۲۴ می‌باشد، همچنین میانگین آن در نرها ۱/۸۲±۰/۲۳ و در ماده‌ها ۱/۸۶±۰/۲۴ تعیین شد که طبق آزمون تی استیودنت تفاوت آماری معنی‌دار مشاهده نشد (F=۰/۶۷, p>۰/۰۵). میانگین ضریب چاقی بین رده‌های طولی مختلف (جدول ۴) در نرها (F=۰/۸۵, p>۰/۰۵) و نیز در ماده‌ها تفاوت معنی‌دار نداشت (F=۰/۹۹, p>۰/۰۵).

مقدار ضریب چاقی نسبی در کل جمعیت ۰/۶۴ تا ۱/۵۲ با میانگین ۱/۰۰±۰/۱۳ می باشد، همچنین میانگین آن در نرها ۰/۹۹±۰/۱۳ و در ماده‌ها ۱/۰۱±۰/۱۳ تعیین شد که طبق آزمون تی استیودنت بین آنها تفاوت آماری معنی‌دار مشاهده نشد (F=۰/۶۶, p>۰/۰۵). میانگین ضریب چاقی نسبی در رده‌های طولی مختلف (جدول ۴) در نرها (F=۰/۸۸, p>۰/۰۵) و ماده‌ها تفاوت معنی‌دار نداشت (F=۰/۹۹, p>۰/۰۵).

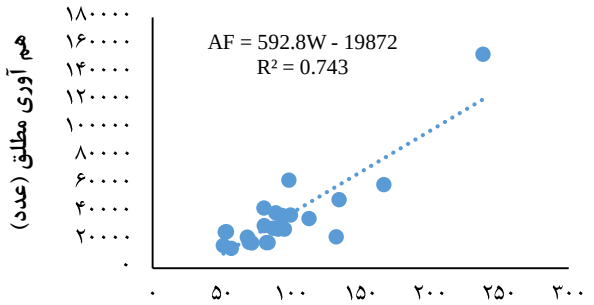
جدول ۴- تغییرات ضریب چاقی در دو جنس نر و ماده لای‌ماهی بر اساس تغییر طول بدن

عامل	ضریب چاقی				ضریب چاقی نسبی	
جنسیت	نرها		ماده‌ها		نرها	ماده‌ها
طول چنگالی/آماره	تعداد	S.D±میانگین	تعداد	S.D±میانگین	S.D±میانگین	S.D±میانگین
۱۶>	۹	۱/۸۰±۰/۳۳	۸	۱/۹۰±۰/۳۰	۰/۹۸±۰/۱۸	۱/۰۳±۰/۱۶
۱۶-۱۸	۱۴	۱/۷۵±۰/۱۴	۱۷	۱/۷۹±۰/۱۷	۰/۹۵±۰/۰/۰۸	۰/۹۷±۰/۰۹
۱۸-۲۰	۱۲	۱/۸۹±۰/۲۰	۱۸	۱/۹۲±۰/۲۸	۱/۰۳±۰/۱۱	۱/۰۴±۰/۱۵
۲۰<	۱۰	۱/۸۶±۰/۲۷	۸	۱/۸۴±۰/۱۹	۱/۰۱±۰/۱۵	۱/۰۰±۰/۱۰
کل جمعیت	۴۵	۱/۸۲±۰/۲۳	۵۱	۱/۸۶±۰/۲۴	۰/۹۹±۰/۱۳	۱/۰۱±۰/۱۳

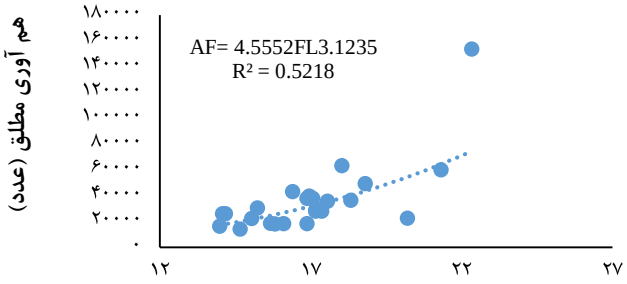
بررسی بر روی ۲۴ نمونه لای‌ماهی ماده مرحله ۴ و ۵ که دارای وزن بدن ۵۰/۹ تا ۲۳۸/۲ (میانگین ۹۹/۸۶±۴۱/۰۱) گرم و طول چنگالی ۱۴/۰ تا ۲۲/۳ (میانگین ۱۶/۹۷±۲/۲) سانتی‌متر و سن ۳ تا ۶ (میانگین ۴/۰±۰/۹۳) بودند، نشان داد که هم‌آوری مطلق این ماهی ۱۴۰۸۶ تا ۱۵۳۶۰۰ با میانگین ۳۶۳۶۲/۴±۲۸۲۰۵/۷ عدد و هم‌آوری نسبی ۱۷۰/۱ تا ۶۴۴/۸ با میانگین ۳۶۷/۹±۱۲۵/۰۲ عدد در ازای یک گرم ماهی ماده متغیر است. بین وزن بدن (W) و هم‌آوری مطلق رابطه خطی با بیشترین همبستگی (۰/۷۴) برقرار بود (شکل ۴). بین هم‌آوری مطلق و طول چنگالی بدن رابطه خطی با همبستگی ۰/۵۲ برازش گردید (شکل ۵). همچنین با افزایش سن، میانگین هم‌آوری مطلق افزایش یافت و میزان همبستگی ۰/۴۵ برازش گردید (شکل ۶). طوری که این شاخص در ماهیان ۳ ساله (n=۷) ۲۳۷۴۵/۴±۹۷۴۸/۵، ۴ ساله (n=۱۳) ۳۱۳۸۱/۸±۱۲۳۲۰/۳، ۵ ساله (n=۱) ۳۵۶۷۲/۷±۰/۰ و ماهیان ۶ ساله (n =۳) ۸۷۶۱۴/۹±۵۷۳۹۵/۸ عدد برآورد شد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

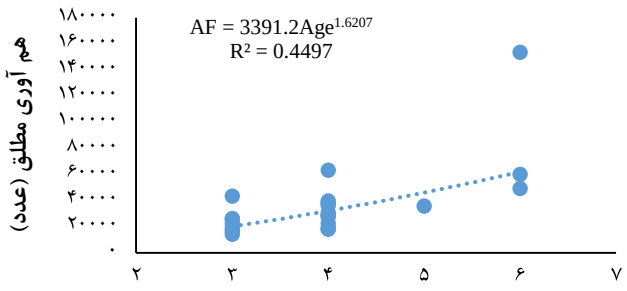
[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]



شکل ۴- رگرسیون بین هم آوری مطلق و وزن بدن لای‌ماهی در تالاب انزلی



شکل ۵- رگرسیون بین هم آوری مطلق و طول چنگالی لای‌ماهی در تالاب انزلی



شکل ۶- رگرسیون بین هم آوری مطلق و سن لای‌ماهی در تالاب انزلی

میانگین هم‌آوری نسبی با افزایش سن نوسان داشت به‌طوری‌که در ماهیان ۳، ۴، ۵ و ۶ ساله به‌ترتیب ۱۲۸/۶±۳۷۷/۷، ۱۲۰/۴±۳۴۵/۹۶، ۱۶۲/۵±۴۵۷/۲ و ۳۱۶/۸±۰ برآورد شد. بین هم‌آوری نسبی (RF) و وزن بدن (W) معادله خطی RF=۲۸۱/۸۵+۰/۹۰۷ W (r^2=۰/۹) و بین هم‌آوری نسبی و طول چنگالی (FL) معادله خطی RF=۱۰/۶۹۷FL +۱۸۶/۴ (r^2=۰/۰۳) تعیین شد.

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، بررسی زیست‌شناختی و بوم‌شناختی لای‌ماهی که در دو دهه اخیر به‌دلایل مختلفی در تالاب انزلی دچار کاهش شدید جمعیت شده است، با هدف کمک در حفظ آن صورت گرفت و دوشکلی جنسی، ترکیب طولی، وزنی و سنی جمعیت صیدشده توسط صیادان، نسبت جنسی، الگوی رشد، ضریب چاقی و هم‌آوری این ماهی مدنظر قرار گرفت. از آنجایی که نتایج بررسی خصوصیات مورفومتریک سنتی و به‌ویژه تراس این ماهی در منابع آبی دیگر ایران به‌صورت مقاله یا کتاب در دسترس نیست، لذا مقایسه این عوامل ممکن نیست. بررسی خصوصیات شمارشی لای‌ماهی در تالاب انزلی نشان داد که دامنه این صفات در محدوده نظر منابع معتبر دریای‌خزر (Berg, 1949; Kazancheev, 1981; Abdoli and Naderi, 2008; Keivany *et al.*, 2016; Abbasi, 2017; Abbasi *et al.*, 1999, 2019) قرار دارد. برای مثال عبدلی و نادری (Abdoli and Naderi, 2008) تعداد فلس‌های روی خط‌جانبی لای ماهی را ۸۷ تا ۱۱۵ عدد، وثوقی و مستجیر (Vossoughi and Mostajir, 2005) ۹۵ تا ۱۰۰ عدد، برگ (Berg, 1949) در نرها ۹۰-۱۱۰ و در ماده‌ها ۸۷-۱۱۵ و عابد حقیقی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]
[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

(Abed haghighi, 2003) در تالاب انزلی در نرها ۹۵- ۱۰۳ و در ماده‌ها ۹۱-۱۰۶ عدد دانسته‌اند. تعداد فلس‌های روی خط‌جانبی در مناطق پراکنش آن ۷۰ تا ۱۲۰ عدد گفته شده (Froese and Pauly, 2019) که کاملاً وسیع‌تر از نتایج بررسی حاضر (در نرها ۹۴- ۱۰۸ و در ماده‌ها ۸۹-۱۱۵ عدد) می‌باشد که به‌دلیل طیف وسیع نمونه‌ها در کشورهای مختلف می‌باشد.

در بررسی کنونی در باله‌پشتی ۴ و به‌ندرت ۳ شعاع غیرمنشعب و ۸ شعاع منشعب و در باله‌مخرجی۳ شعاع غیرمنشعب ولی۶-۸ شعاع منشعب مشاهده گردید که هماهنگی زیادی با نظر منابع معتبر دریای-خزر (Berg, 1949; Kazancheev, 1981; Abdoli and Naderi, 2008; Keivany *et al.*, 2016; Abbasi, 2017) دارد. تعداد خارهای آبششی در بررسی کنونی بر روی اولین کمان آبششی ۱۰-۱۷ عدد تعیین گردید، که بیشتر از مقدار ۱۱ تا ۱۴ عدد بررسی عابد حقیقی (Abed haghighi, 2003) و ۱۲ تا ۱۳ عدد نظر برگ (Berg, 1949) می‌باشد، که ممکن است به شرایط غذایی، جمعیتی و نیز تعداد بررسی بیشتر نمونه‌ها برگردد.

در بررسی حاضر، دوشکلی جنسی از نظر مورفومتریک و مریستیک در لای‌ماهی مشاهده شد. از نظر صفات شمارشی (مریستیک) هرچند که بین نر و ماده از نظر دامنه داده‌های فلس‌های روی خط‌جانبی اختلاف مشاهده گردید ولی بین میانگین داده‌های مربوطه اختلاف آماری مشاهده نشد که این مسئله توسط منابع نیز اشاره شده است (Berg, 1949). تنها در تعداد خارهای زیر کمان آبششی بین دو جنس اختلاف مشاهده شد که باتوجه به مقدارکم اختلاف، قابل اغماض است. از نظر داده‌های مورفومتریک ۱۱ مورد از ۳۶ فاکتور مورفومتریک (۲۹/۷٪) بین دو جنس دارای اختلاف آماری بود که ارتفاع باله‌پشتی، طول باله‌شکمی، ارتفاع باله‌مخرجی و طول بخش بالایی و زیرین باله-دمی مهم‌ترین آنها بودند و برخی مانند ارتفاع باله‌های پشتی و مخرجی و نیز طول باله‌شکمی علاوه بر تفاوت آماری، از نظر شکل ظاهری نیز قابل لمس می‌باشد زیرا کاملاً پهن بوده و نسبتاً بلندتر، دلیل این امر ترشح هورمون‌های استروئیدی ماهیان نر در گونه‌های مختلف به‌ویژه کپورماهیان می‌باشد (Potts and Wootton, 1989). به‌علاوه در بررسی حاضر دانه‌های مرواریدی ریزی بر روی پوزه برخی ماهیان نر دیده شد. طبق نظر فروزه و پائولی (Froese and Pauly, 2019) در فصل نزدیک تخم‌ریزی، باله‌شکمی ماهیان نر لای‌ماهی کاملاً ضخیم و بزرگ شده و بر روی سر و بدن نرها، دانه‌های مرواریدی ریزی ظاهر می‌شود.

دوشکلی جنسی در برخی از ماهیان از جمله برخی کپورماهیان گزارش شده ولی در برخی کپورماهیان صفات ثانویه جنسی مانند لای-ماهی خیلی مشخص نیست (Abdoli and Naderi, 2008; Berg, 1949; Abbasi *et a*l., 1999, 2019). در لای‌ماهی علاوه بر درازشدن باله‌شکمی، قطر و پهنای باله‌شکمی و حتی باله‌سینه‌ای نیز افزایش قابل توجهی دارد.

طی بررسی حاضر وزن لای ماهی ها ۴۰/۷ تا ۳ /۲۹۹ گرم بوده و میانگین وزن و طول چنگالی در نرها و ماده‌ها مشابه بود، همچنین سن نرها ۲ تا ۷ و ماده ها ۲ تا ۶ سال تعیین شد. بررسی مقایسه‌ای نشان داد که ساختار طولی، وزنی و سنی لای‌ماهی بررسی حاضر با بررسی طالبی حقیقی و همکاران (Talebi Haghighi *et al.*, 1997) در این تالاب مطابقت دارد. بررسی مرادی‌نسب و همکاران (Moradinasab *et al.*, 2017) نشان داد که لای‌ماهی صید آبان ۱۳۹۲ تا خرداد ۱۳۹۳ با تورهای گوشگیر و تله مخروطی (۱۸۸ عدد)، دارای وزن ۵ تا ۱۰۰۰ (میانگین ۲۰۰/۴±۳۳۹/۴۶) گرم و طول‌کل ۵/۲ تا ۴۰/۷ (میانگین ۶/۶۸±۲۶/۱۴) سانتی‌متر بوده و ماهیان با طول‌کل ۲۵ تا ۲۹ سانتی‌متر غالب بودند که هم طیف و هم میانگین بیشتر از نتایج بررسی کنونی است که می‌تواند به‌خاطر تعداد نمونه بیشتر (۱۸۸ عدد) و هم استفاده از دو روش تور گوشگیر و تله مخروطی باشد. طبق آخرین گزارشات موجود (Froerse and Pauly, 2019) حداکثر طول استاندارد و وزن بدن لای‌ماهی به‌ترتیب ۷۰ سانتی‌متر و ۷/۵ کیلوگرم می‌باشد. بررسی مرادی نسب و همکاران (Moradinasab *et al.*, 2017) نشان داد که سن ماهیان در تالاب انزلی +۰ تا +۶ بوده ولی ماهیان غالب (۲ تا ۴ سال) مشابه غالبیت بررسی حاضر است. در دریاچه موگان (Mogan) ترکیه نیز ماهیان ۱ تا ۷ سال مشاهده شدند (Benzer, 2014) که سنین ۲ تا ۴ بیشترین درصد را تشکیل داده و ۳ ساله‌ها در دو جنس نر و ماده غالب بودند.

بررسی کنونی نشان داد که نسبت جنسی با نسبت استاندارد (نر ۱: ۱ ماده) تفاوتی ندارد که با برخی منابع (Alas and Ak, 2007; Balik *et al.*, 2009) همخوانی دارد اما با نسبت ۱/۷۲ ماده به ۱ نر بررسی مرادی‌نسب و همکاران (Moradinasab *et al.*, 2017)، نسبت ۱/۶۱ نر به یک ماده بررسی بالیک و همکاران (Balik *et al.*, 2004) و نسبت ۱/۵۳ نر به یک ماده بررسی ارگودن‌آلاگوز و گوکسو (Erguden Alagoz and Goksu, 2010) تفاوت دارد که نشانگر طیف وسیع تغییرات در مناطق مختلف بوده و می‌تواند در جمعیت‌های مختلف یک گونه، از یگ گونه به گونه دیگر و از یک سال تا سال دیگر متفاوت باشد، همچنین تفاوت در طول عمر و رفتار بین جنس‌ها، وابستگی دمایی و مرگ و میر جنسی ناشی از شکار نیز در نسبت جنسی مؤثر است (Benzer, 2014; Bohlen and Ritterbusch, 2000).

مطالعه حاضر نشان داد که الگوی رشد لای‌ماهی در هر دو جنس نر و ماده و نیز در کل جمعیت طبق‌نظر منابع علمی (Biswas, 1993) از نوع ایزومتریک می‌باشد. این بدین معنی است که در لای‌ماهی توازن بین رشد طولی و وزنی دیده می‌شود و همزمان با رشد طولی، بر وزن نیز مقدار مشخصی افزوده می‌شود. هنگامی که ضریب رگرسیون برابر عدد ۳ باشد ماهی دارای رشد ایزومتریک بوده و رشد ماهی بدون هیچ-گونه تغییری در شکل بدن و وزن مخصوص صورت می‌گیرد اما به‌طور معمول ماهی به طور کامل شکل بدنش را در طول دوره زندگی حفظ نمی‌کند و این پدیده به نوسانات فصلی و برخی از پارامترهای زیستی مثل جنسیت و سن بلوغ وابسته است (Bagenal and Tesch, 1978). بنابر این رشد بیشتر ماهیان با تغییراتی در اندازه و حجم بدن همراه است و ضریب رگرسیون کوچکتر یا بزرگتر از عدد ۳ بوده و در این صورت، رشد آلومتریک (ناهمگون) درنظر گرفته می‌شود (Bagenal,

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]
[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

1978). منابع مختلف علمی مقدار شیب خط رگرسیون (b) را در مناطق مختلف دنیا بین ۲/۵۱ و ۳/۲۵ و الگوی رشد را ایزومتریک یا آلومتریک گزارش نموده‌اند (جدول۵).

جدول ۵- مقادیر شیب خط حاصل از رگرسیون وزن-طول لای‌ماهی در مناطق مختلف

کشور	مخزن آبی	مقدار b	الگوی رشد	منبع
اسپانیا	Nava	۲/۹۰	ایزومتریک	Miranda *et al.*, 2006
روسیه	رود ولگا	۲/۹۶	"	Belyaeva *et al*, 1989
ترکیه	Terkos	۲/۷۴	آلومتریک منفی	Tarkan *et al*, 2006
"	Sapanca دریای مرمره	۳/۲۵	ایزومتریک	"
"	Ceyhan دریای مرمره	۲/۵۱	آلومتریک منفی	Erguden Alagoz and Goksu, 2010
"	Mogan	نر ۳/۰۳	ایزومتریک	Benzer, 2014
"	"	ماده ۳/۱۲	"	"
ایران	تالاب انزلی	۲/۵۴	آلومتریک منفی	Moradinasab *et al.*, 2012
ایران	تالاب انزلی	۲/۷۰	"	Moradinasab *et al.*, 2017
ایران	تالاب انزلی	۳/۱۰	ایزومتریک	نتایج بررسی حاضر

ارتباط طول‌های کل با چنگالی و استاندارد بررسی حاضر، همبستگی بالای ۹۵ درصد نشان داد که بدلیل هم صنف بودن آنها، امری طبیعی است و با مطالعات دیگر انجام شده روی لای‌ماهی (Moradinasab *et al.*, 2012, 2017) مطابقت دارد. بیسواس (Biswas, 1993) نیز به این ارتباط بالا بین طول- طول اشاره نموده است. ارتباط وزن بدن با طول‌ها نیز با همبستگی بالای ۹۰ درصد نشان داد که امری طبیعی است زیرا ماهیان یک طول خاص به دلیل شرایط فیزیولوژیک متفاوت از جمله توسعه گنادی، تفاوت جنسیت، وضعیت تغذیه و آلودگی های انگلی دارای طیفی از وزن می باشند. نتایج حاضر از این بابت نیز با مطالعات دیگران (Moradinasab *et al.*, 2017; Moradinasab *et al.*, 2012; Erguden Alagoz and Goksu, 2010; Benzer, 2014) مطابقت دارد و بیسواس (Biswas, 1993) نیز به این ارتباط بالا بین طول-طول و وزن- طول اشاره نموده است.

بررسی حاضر در تالاب انزلی نشان داد که میانگین ضریب چاقی در نرها ۱/۸۴±۰/۲۱ و در ماده‌ها ۱/۸۶±۰/۲۴ بوده و مطالعه مرادی نسب و همکاران (Moradinasab *et al.*, 2012) نشان داد مقدار این شاخص در تالاب انزلی ۱/۶۰±۰/۱۸ بوده که کمتر از نتایج بررسی حاضر می‌باشد و دلیل آن استفاده از طول کل در محاسبه این شاخص می باشد.

هم‌آوری مطلق در ۲۴ نمونه لای‌ماهی بررسی حاضر با طول کل حدود ۱۵ تا ۲۳ سانتی‌متر و میانگین سنی ۴/۰ سال حدود ۱۴ تا ۱۵۴ هزار تخم با میانگین حدود ۳۶۴۰۰ عدد تعیین شد. طبق نظر وثوقی و مستجیر (Vossoughi and Mostajir, 2005) تعداد تخم‌ها ۳۰۰ تا ۹۰۰ هزار، طبق نظر کازانچف (Kazancheev, 1981) ۳۰۰ تا ۳۸۰ هزار و طبق مطالعه سیرنگ (Sirang, 1994) ۳۰۰ تا ۴۰۰ هزار عدد و به طور کلی در کشورهای مختلف بین ۱۸/۴ تا ۹۰۰ هزار و هم‌آوری نسبی ۸۰ تا ۵۴۴ هزار عدد در کیلوگرم وزن بدن برآورد شده است (Froerse and Pauly, 2019) که دلیل اختلاف آنها با نتایج حاضر مشخص نگردید. هم‌آوری مطلق در لای‌ماهیان با طول حدود ۲۰ تا ۳۶ سانتی‌متر و وزن ۲۳۸ تا ۱۳۳۰ گرم در دریاچه درویکی (Drweckie) بین ۱۸ تا ۴۱۶ هزار عدد تخم متغیر بود و به طور میانگین در سال ۱۹۷۸ در ماهیان با طول ۲۰ تا ۲۲ سانتی‌متر ۴۲۶۰۰ و در ماهیان ۲۲ تا ۲۴ سانتی‌متر ۸۴۴۰۰ عدد تخم و در سال ۱۹۷۹ در ماهیان با طول ۲۰ تا ۲۲ سانتی متر ۳۷۵۰۰ و در ماهیان ۲۲ تا ۲۴ سانتی‌متر ۵۲۰۰۰ عدد تخم تعیین شد (Pimpicka, 1991) که مقداری بیشتر از نتایج بررسی کنونی می باشد. بنابراین به نظر میرسد با توجه به تعداد نمونه کم بررسی حاضر، مطالعه دقیق تر (تعداد نمونه بیشتر) برای مقایسه نیاز می باشد. افزایش هم‌آوری مطلق با افزایش سن بررسی حاضر تقریبا با همه منابع علمی از جمله (Pimpicka, 1991; Biswas, 1993; Potts and Wootton, 1989; Beer *et al*, 2013) مطابقت دارد.

به‌طورکلی نتایج بررسی حاضر نشان داد که خصوصیات مورفومتریک و مرستیک لای‌ماهی در تالاب انزلی با منابع دیگر تفاوت ناچیزی دارد اما خصوصیات زیستی نظیر دامنه و میانگین طول، وزن، سن، نسبت جنسی، الگوی رشد حاصل از رگرسیون وزن – طول، ضریب چاقی و ضریب چاقی نسبی با برخی منابع متفاوت و با برخی همخوانی خوب تا بالایی داشت که به‌نظر می‌رسد به‌دلیل تعداد نمونه، شرایط فیزیولوژیک متفاوت از جمله تفاوت جنسیت، توسعه گنادی، ترکیب جنسی، وضعیت تغذیه، میزان آلاینده‌ها، ابتلاء به آلودگی‌های انگلی و بیماری-های باکتریایی و قارچی، تفاوت جمعیتی و غیره باشد. باتوجه به وضعیت نامطلوب این‌گونه در تالاب انزلی (Abbasi *et al.*, 2019) و حتی منابع آبی دیگر ایران، لازم است سالانه مورد تکثیر قرار گرفته و به تعداد کافی در تالاب‌ها و پایین‌دست رودخانه‌های بزرگ رهاسازی گردند و ضمناً، ماهیان کوچکتر از ۸۰ گرم یا حدود ۱۷ سانتی‌متر پس از صید رها شوند تا نسل آنها وخیم‌تر از شرایط فعلی نگردد.

۵ | تشکر و قدردانی

از آقایان مصطفی صیادرحیم و اسماعیل یوسف‌زاده، کارشناسان پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی کشور بابت تهیه نمونه، زیست-سنجی و تعیین سن ماهیان صمیمانه قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

پست الکترونیک نویسندگان

بابک تیزکار: btizkar@yahoo.com
یعقوبعلی زحمتکش: btizkar@gmail.com
کیوان عباسی: keyvan_abbasi@yahoo.com
نائره بشارتی: : btizkar@gmail.com

REFERENCES

Abbasi K. 2017. Fishes of Guilan. The Encyclopedia of Guilan Culture and Civilazation 66. Guilan, Iran. 206p.

Abbasi K., Valipour A., Talebi Haghighi D., Sarpanah A., Nezami Sh. 1999. Atlas of Iranian Fishes. Guilan Inland Waters. Gilan Fisheries Research Centre, Rasht, Guilan, Iran.113p. (In Persian).

Abbasi K., Moradi M., Mirzajani A. 2019. Fishes of Anzali Wetland Basin. North green books publication. Lahijan, Guilan, Iran.144p.

Abdoli A., Naderi M. 2008. Biodiversity of fishes in southern region of the Caspian Sea. Abzeeyan Publication, Tehran, Iran. 242p. (In Persian).

Abed Haghighi M. 2003. Determination of morphometric and meristic characteristics of tench (*Tinca tinca*) in anzali lagoon. Thesis of bachelor sience of fisheries, natural resources faculty of Guilan University, Guilan, Iran. 60p.

Alaş A., Ak A. 2007. Investigation of Some Population Parameters of the Tench (*Tinca tinca* L., 1758) Inhabiting Beyşehir Lake (Konya-Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 7:139-145.

Bagenal T. 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water. Blackwell Scientific Publications, Oxford London, UK. pp:101-365.

Bagenal T.B., Tesch F.W. 1978. Methods for assessment of fish production in freshwater, Third Edition, Blackwell Scientific Publication, London, UK. pp:165-201.

Balık S., Sarı H.M., Ustaoğlu M.R., Ilhan A. 2004. The structure, mortality and growth of the tench (*Tinca tinca* L., 1758) in Çivril Lake, Denizli, Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28:973-79

Balık İ., Çubuk H., Çınar Ş., Özkök R. 2009. Population structure, growth, mortality and estimated stock size of the introduced tench, *Tinca tinca* (L.), population in Lake Beyşehir, Turkey. Journal of Applied Ichthyology, 25:206‑210.

Berg L.S. 1949. Freshwater fishes of USSR and Adjacent countries. Vol 2. Trady Instiute Acad, Nauk U.S.S.R.Translated to English in 1962. Russia. 469p.

Beer N.A., Wing S.R., Carbines G. 2013. First estimates of batch fecundity for *Parapercis colias*, a commercially important temperate reef fish. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 47:587-594.

Belyaeva V.N., Kazancheev E.N., Raspopov V.M. 1989. The Caspian Sea: Ichthyofauna and commercial resources. Moscow, Nauka, Russia. 236p.

Benzer S., Gul A., Yilmaz M. 2010. Growth properties of tench (*Tinca tinca* L., 1758) living in Kapulukaya Dam lake, Turkey. Kastamonu Education Journal, 18(3):839-848.

Benzer S. 2014. Population structures and some growth properties of tench (*Tinca tinca* L., 1758) in Mogan Lake, Ankara, Turkey. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 61:261-266.

Bohlen J., Ritterbusch D. 2000. Which factors affect sex ratio of spined loach (genus *Cobitis*) in Lake Müggelsee? Environmental Biology of Fishes, 59(3):347-352.

Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology, south Asian publishers put Ltd. 36 Nejati Subhosh Mary. Daryagam, New Delhi, 11000, India. 157p.

Esmaeili H.R., Sayyadzadeh G., Eagderi S., Abbasi K. 2018. Check list of freshwater fishes of Iran: FishTaxa, 3(3): 1-95.

Erguden Alagoz S., Goksu M.Z.L. 2010. Age, growth and sex ratio of tench *Tinca tinca* (L., 1758) in Seyhan Dam Lake, Turkey. Journal of Applied Ichthyology, 26:546-549.

Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology, 22: 241-251.

Froese R., Pauly D. 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, Version (November 2019).

Holcik J. 1989. The freshwater fishes of Europe. Vol.1 part 11. General Introduction to fishes, Acipenseriformes, Aala-Vetlag Gmb H,Weisbaden Verlag fur wissen chaft und Forschung, Germany. 469p.

Kazancheev E.N. 1981. Fishes of the Caspian Sea and its watershed area. Moskow, Russia, 167p.

Keivany Y., Nasri M., Abbasi K., Abdoli A. 2016. Atlas book of fishes in inland water of Iran. Department of Environment Press, Tehran, Iran. 238p. (In English and Persian).

King M. 2007. Fisheries Biology, Assessment and management .Blackwell Publishing, London, UK. 382p.

LeCren E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). Journal Animal Ecology, 20 (2): 201 -219.

Miranda E., Oscoz J., Leunda P.M., Escala M.C. 2006. Weight-length relationships of cyprinid fishes of the Iberian Peninsula. Journal of Applied Ichthyology, 22:297-298.

Moradinasab G, Daliri M., Ghorbani R., Paighambari S.Y., Davoodi R. 2012. Length-weight and length-length relationships, Relative condition factor and Fulton's condition factor of Five Cyprinid species in Anzali wetland, southwest of the Caspian Sea. Caspian Journal of Environmental Sciences, 10(1):25-31.

Moradinasab A., Ahmadi Fagjour H., Kamrani E., Sattari M., Ghasemi A., Tavakkoli M., Haghparast S. 2017. Study of age, growth and sex ration of tench (*Tinca tinca*) in Anzali Lagoon. Journal of sciences and teqniques of fisheries, 6(1): 119-126. (In Persian).

Nezami Balochy S.A., Khara H., Sabkara J., Soltanzadeh M., Damshenas Z. 2003. Study of tench (*Tinca tinca*)

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

diet of Lahijan Amirkelayeh Lagoon. Pejouhesh and Sazandegi, 61:81-91. (In Persian).
Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews 8. 325p.
Pimpicka E. 1991. Fecundity of tench (*Tinca tinca* L.) females in Lake Drweckie. Acta Ichthyologica Et Piscicatoria, 21(2): 129-141.
Potts G.W., Wootton R.J. 1989. Fish reproduction. Strategies and Tacties. Academic press limited. 3nd Eds. Great Britain. 410p.
Sirang H. 1994. Final report of propagation and culture of tench (*Tinca tinca*) untill fingerling size. Guilan fisheries reseach center, Bandar anzali, Iran. 55p.
Talebi Haghighi D., Valipour A., Khodaparast H. 1997. Bi-annual report on Anzali Lagoon fishes (catch composition, removing amount and their biological characteristics in 1994 and 1995). Guilan fisheries reseach center, Bandar anzali, Iran. 119p.
Tarkan A.S., Gaygusuz O., Acipinar H., Gürsoy C., Ozulug M. 2006. Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NWTurkey). Journal of Applied Ichthyology, 22:271-273.
Turan C. 1999. A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system. Turkish Journal of Zoology, 23:259-263.
Vossoughi G., Mostajir B. 2005. Fresh water fishes.Tehran University press, Tehran, Iran. 317p. (In Persian).
Williams J.E. 2000. Manual of fisheries survey methods II: With periodic updates. Chapter 13: The Coefficient of Condition of Fish. Michigan Department of Natural Resources, Issue 25 of Fisheries Special Report. USA. 138p.
Zar J.H. 2010. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey, USA. 662p.

نحوه استناد به این مقاله:

تیزکار ب.، زحمتکش ی.ع.، عباسی ک.، بشارتی ن. بررسی ریخت‌شناختی و برخی خصوصیات‌زیستی لای‌ماهی (Linnaeus, 1758) *Tinca tinca* در تالاب‌انزلی. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۳۹۹، ۳۸-۲۷ :(۳)۸ .

Tizkar B., Zahmatkesh Y.A., Abbasi K., Besharati N. The study of morphology and some biological aspects of tench, *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) in Anzali Lagoon. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2020, 8(3): 27-38.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]

The study of morphology and some biological aspects of tench, *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) in Anzali Lagoon

Tizkar B[1]., Zahmatkesh Y.A[*2]., Abbasi K[2]., Besharati N[1].

[1] Fisheries Dep., Cultural and reseach center of agriculture and natural resources of Guilan province. Agricultural Research, Rasht, Iran

[2] Inland Waters Aquaculture Research Center. Iranian Fisheries Sciences Research Institute. Agricultural Research, Bandar Anzali, Iran

Type:

Original Research Paper

Paper History:

Received: 12-11-2019
Accepted: 10-03- 2020

Corresponding author:
Tizkar B. Fisheries Dep., Cultural and reseach center of agriculture and natural resources of Guilan province. Agricultural Research, Rasht, Iran

Email: btizkar@yahoo.com

Abstract

Tench is an economically important Cyprinids species in the Anzali Lagoon, however, the capture fisheries of this species have dramatically decreased in the recent years. The present study aimed to examine certain biological traits of Tench in the Anzali lagoon. Ninety-six fish were captured by gillnet fishing from January 2006 to July 2007. The findings showed incongruity in 11 out of 36 morphometric traits followed by 1 out of 10 numerical traits between male and female. Body weight of the fish varied from 40.7 g to 299.3 g with the mean weight for male and female was 117.8±51.0 g and 117.8±54.4 g, respectively. Fork length ranged from 135.2 to 255.7 mm and no significant difference was observed between male (182.0±27.7 mm) and female (181.9±23.6 mm). The male fish age ranged from 2 to 7 years and the female age ranged from 2 to 6 years, the 3-4 years was the dominant age in both sexes. The male constituted 46.9 % of the population followed by 53.1% female, showing no major difference with the standard (1:1) sex ratio (x^2=0.38). In addition, the gradient of the b regression line between the body weight and fork length of male and female were found to be 3.21 and 2.99, respectively, with an isometric growth in both sexes. No significant differences were observed in the average condition factor (male: 1.82±0.23; female: 1.86±0.24) and relative condition factor (male: 0.99±0.13; female 1.01±13) between male and female. The absolute fecundity of 24 examined fish varied from 14000 to 154000 with a relative fecundity falling from 170.1 to 644.8 pieces of egg per each gram of the female body weight.

Keywords: *Tinca tinca*, morphometric, growth, condition factor, Fecundity, Anzali Lagoon

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.27]