

## بررسی سن، رشد و نسبت جنسی لای ماهی *Tincatinca* (Linnaeus, 1758) در تالاب انزلی

امیرعلی مرادی نسب<sup>۱\*</sup>، حجت احمدی فگجور<sup>۲</sup>، احسان کامرانی<sup>۳</sup>، مسعود ستاری<sup>۴</sup>، علی قاسمی<sup>۵</sup>، محمود توکلی<sup>۶</sup>، سارا حق پرست<sup>۷</sup>

- ۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران
- ۲- مرکز آموزش عالی علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان گیلان، رشت، ایران
- ۳- دانشیار گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
- ۴- دانشیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران
- ۵- دانش آموخته کارشناسی شیلات، مرکز آموزش عالی علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان گیلان، رشت، ایران
- ۶- موسسه تحقیقات بین‌المللی تاسماهیان دریای خزر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
- ۷- گروه شیلات، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

پذیرش: ۹۵/۰۱۱/۰۴

دریافت: ۹۳/۰۸/۱۱

\* نویسنده مسئول مقاله: moradinasab88@yahoo.com

زمستانی می‌رود. در آب‌های ایران این ماهی از گونه‌های با ارزش و اقتصادی تالاب انزلی و رودخانه‌های ورودی و خروجی آن محسوب شده، علاوه بر آن در تالاب امیرکلاهی لاهیجان، رودخانه سفیدرود و برخی از آبگیرهای حوضه جنوبی دریای خزر نیز زیست‌کرده و یکی از ماهیان جالب برای علاقمندان صید ورزشی است (NaderiJolodar and Abdoli, 2004). در سطح جهان در رده حفاظتی کمترین نگرانی (LC) می‌باشد (IUCN, 2012). در تالاب انزلی تخم‌ریزی آن بین ماه‌های اردیبهشت تا تیر و در دمای ۲۰-۱۹ درجه سانتی‌گراد در میان پوشش گیاهی متراکم در آب راکد صورت می‌گیرد (Vosoghi, and Mostajir, 2002). پارامترهای مهم رشد علاوه بر بیان تفاوت‌های جمعیتی در ویژگی‌های زیستی، بیانگر ویژگی‌های زیستگاه

لای ماهی (*Tincatinca*) از خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) است. این گونه دارای رنگ‌سبز زیتونی‌بازتاب‌لایی در سطح شکمی، دندان حلقییک ردیفه، پوست ضخیم، فلس‌های سیکلوئیدی ریز، ساقه دم کوتاه و کلفت، بدن پوشیده از ماده لزج، چشم‌ها قرمز رنگ و دارای زوج سبیلک بوده و همه چیز خوار است. از نظر پراکنش جغرافیایی لای ماهی در رودخانه‌های با جریان آبی کند، تالاب‌ها و خلیج‌های کوچک و دریاچه‌های پوشیده از گیاهان آبیرو نزدیک بسترزیست نموده (Kottelat and Freyhof, 2007; Abasiet al., 1999). به دلیل اینکه از ماهیان کم تحرک و متابولیسم آن ضعیف است، بنابراین نیاز این ماهی به مصرف اکسیژن آب کم می‌باشد. همچنین در زمستان خود را در گل و لای مخفی می‌کند و به خواب

به منظور تعیین الگوی رشد در ماهیان و محاسبه وجود اختلاف معنی داری بین  $t$  محاسباتی و  $t$  جدول از رابطه زیر استفاده شد (Sokal and Rohlf, 1987):

$$t_s = \frac{(b-3)}{S_b}$$

که در آن  $t_s = t$  محاسباتی،  $S_b =$  خطای استاندارد و  $b =$  شیب منحنی

مشخصه‌های رشد فون برتالانفی با استفاده از داده‌های طول و سن ماهیان با استفاده از روش فوردر و والفورد محاسبه گردید (Von Bertalanffy, 1934):

$$L_t, W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b = [1 - e^{-k(t-t_0)}] L_\infty$$

که در آن  $t =$  سن ماهی،  $L_t =$  طول ماهی در سن  $t$ ،  $t_0 =$  سن فرضی ماهی در طول صفر،  $L_\infty =$  حداکثر طول ماهی،  $k =$  آهنگ رشد،  $W_t =$  وزن ماهی در سن  $t$ ،  $W_\infty =$  وزن بی-نهایت

مقدار بیشینه سن ( $T_{max}$ ) از معادله زیر تعیین گردید (Milton et al., 1994):

$$T_{max} = \frac{3}{K}$$

شاخص عملکرد رشد ( $\phi$ ) نیز از معادله زیر محاسبه شد (Pauly and Munro, 1984):

$$\phi = \log k + 2 \log L_\infty$$

جهت سنجش اختلاف معنی دار بین نسبت نر و ماده از آزمون chi-square ( $\chi^2$ ) و تعیین الگوی رشد از آزمون  $t$ -test استفاده شد. برای رسم نمودار از نرم افزار Excel و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS 21.0 استفاده شد. از ۱۸۸ عدد لای ماهی صید شده از تالاب انزلی، ۳۲/۴۵ درصد نر، ۵۵/۸۵ درصد ماده و ۱۱/۰۷ درصد نابالغ بودند. نسبت بین نر به ماده (۱/۷۲:۱) به نفع جنس ماده و تفاوت معنی دار بود ( $p < 0.05$ ). درصد توزیع فراوانی طولی لای ماهی صید شده در تالاب انزلی در شکل ۱ نشان داده شده است (شکل ۱).

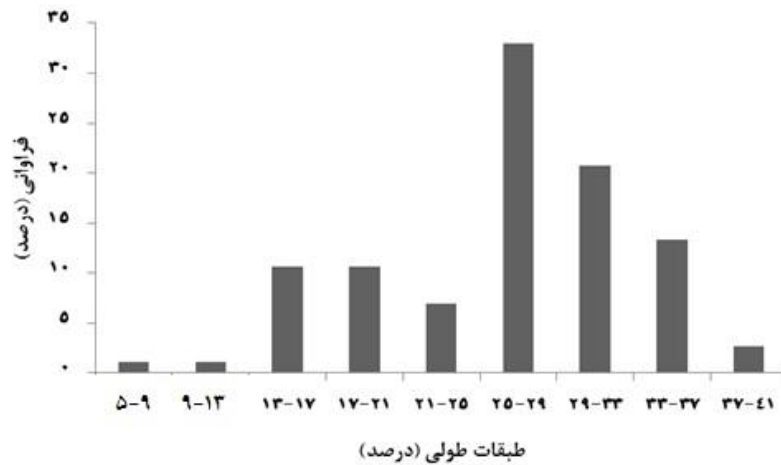
نیز می‌باشند. بنابراین آگاهی از فاکتورهای ساختار جمعیتی، سن و رشد ضروری می‌باشد (Froese and Binohlan, 2000). گزارش‌هایی در مورد فراوانی طولی، نسبت جنسی و فاکتورهای رشد لایماهی در دنیا توسط محققین انجام شده است (Erguden and Goksu, 2010; Kazanchev, 1981; Benzer, 2014; Pompeiet al., 2012) اما در مورد این گونه به خصوص پارامترهای رشد آن در آب‌های ایران تاکنون گزارش‌های پراکنده و کمی‌صورت گرفته (Nezami Balochy et al., 2005)، بنابراین با توجه به اینکه لای ماهی از ارزش شیلاتی، بوم‌شناسی و زیست‌شناسی بالایی در تالاب انزلی برخوردار بوده، بررسی پارامترهای رشد این گونه ضروری به نظر می‌رسید.

این تحقیق در تالاب انزلی به مدت ۸ ماه از آبان ۱۳۹۲ تا خرداد ۱۳۹۳ انجام گرفت. در این بررسی، تعداد ۱۸۸ عدد لای ماهی توسط تور گوشگیر ثابت و تله مخروطی با اندازه چشمه‌های مختلف صید گردید. بعد از هر بار صید طول کل با تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی‌متر و وزن کل ماهیان با ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم اندازه‌گیری شده سپس جنسیت نمونه‌ها تعیین گردید. به منظور تعیین سن، نمونه‌هایی از فلس ماهیان از قسمت بین باله پشتی و خط جانبی تهیه و به آزمایشگاه‌های مرکز آموزش کشاورزی میرزا کوچک خان رشت انتقال و با بینوکولار با بزرگنمایی ۴۰ مورد بررسی قرار گرفت و حلقه‌های سالبانه شمارش گردید (Chugunova, 1959).

رابطه طول و وزن با استفاده از اندازه‌گیری طول کل و وزن کل از طریق معادله زیر محاسبه شد (Froese, 2006):

$$W = aL^b$$

که در آن  $W =$  وزن کل بر حسب گرم،  $L =$  طول کل بر حسب سانتی‌متر،  $a =$  عرض از مبدا و  $b =$  شیب منحنی



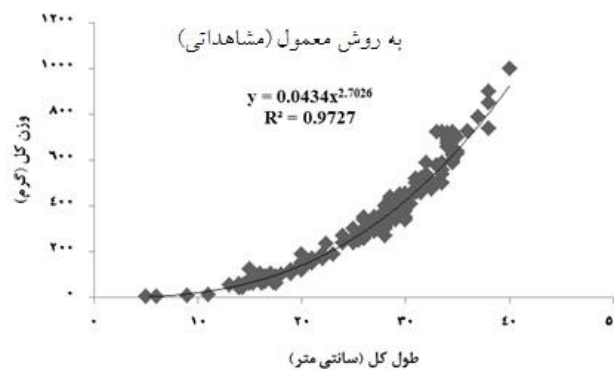
شکل ۱ درصد توزیع فراوانی طولی لای ماهی صید شده در تالاب انزلی.

نتایج به دست آمده از بررسی زیست‌سنجی لای ماهی تالاب انزلی در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است (جداول ۱ و ۲).

جدول ۱ میانگین، انحراف معیار و دامنه طول کل و وزن کل لای ماهی در تالاب انزلی.

تعداد	طول کل (سانتی‌متر)			وزن کل (گرم)		
	میانگین ± انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین ± انحراف معیار	حداکثر	حداقل
۱۸۸	۲۶/۱۴ ± ۶/۶۸	۴۰/۷	۵	۳۳۹/۴۶ ± ۲۰/۴۰	۱۰۰۰	۵

رابطه نمایی طول کل و وزن کل  $W = 0.0434L^{2.7026}$  محاسبه شد (شکل ۲).



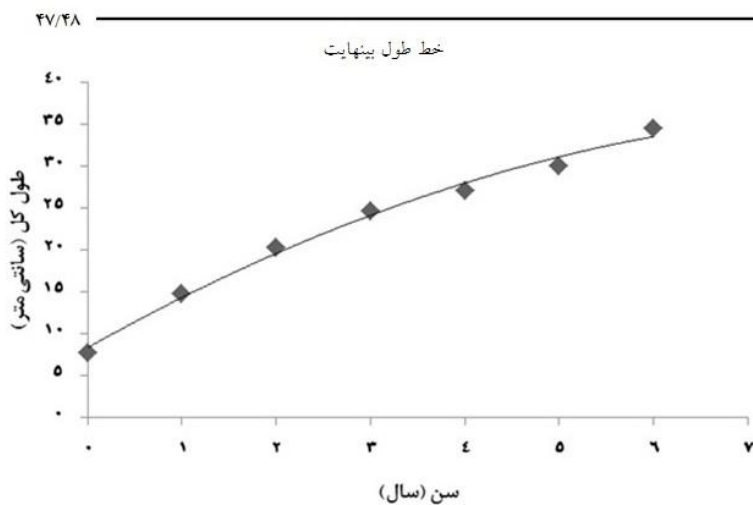
شکل ۲ نمودار طول کل - وزن کل لای ماهی در تالاب انزلی.

میزان *b* (شیب خط) لای ماهیان زیست‌سنجی صید شده در تالاب انزلی در جدول ۲ آورده شده است شده ۲/۷۰ تعیین گردید (شکل ۲) و الگوی رشد آلومتریک منفی‌رزیابی شد ( $p < 0/05$ ). ترکیب سنی و طولی لای ماهی

جدول ۲ تعداد، میانگین و انحراف معیار طول کل و وزن کل بدن در سنین مختلف لای ماهی در تالاب انزلی.

سن (سال)	۰*	۱*	۲*	۳*	۴*	۵*	۶*
تعداد	۴	۱۴	۴۳	۳۸	۴۷	۲۴	۱۸
طول کل (سانتی متر)	۷/۷۵±۲/۳۸	۱۴/۸۱±۰/۹۸	۲۰/۳۸±۳/۰۴	۲۴/۶۴±۲/۶۳	۲۷/۱۵±۱/۳۸	۳۰/۰۹±۲/۰۱	۳۴/۵۰±۱/۷۷
وزن کل (گرم)	۹/۲۵±۳/۷۷	۴۴/۱۴±۱۳/۶۱	۱۵۴/۹۸±۵۷/۹۶	۲۳۰/۴۷±۴۴/۱۵	۳۱۲/۳۹±۳۰/۷۹	۴۳۲/۷۹±۵۵/۴۵	۶۶۷/۵۹±۱۱۵/۷۶

بررسی رابطه طول کل - سن لای ماهی در تالاب انزلی در شکل ۴ نشان داده شده است. به دلیل بالا بودن فشار صیادی در تالاب انزلی مشاهده شدن بیشتر لای ماهیان با سن کم و طول کوچک در نمونه برداری، نمودار طول کل - سن به خط طول بینهایت نرسیده و به طرف ماهیان جوان گرایش دارد (شکل ۳).



شکل ۳ رابطه طول کل - سن لای ماهی صید شده در تالاب انزلی.

معادله فون برتalanفی لای ماهی صید شده  $L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ ،  $L_t = 47/48 [1 - e^{-0/18(t+1/07)}]$ ،  $L_{\infty} = 47/48$  سانتی متر و  $k = 0/18$  در سال و  $t_0 = -1/07$  به دست آمد.

جدول ۳ پیراسنجه‌های رشد لای ماهی در تالاب انزلی (طول به سانتی متر، وزن به گرم).

$\phi$	$T_{max}$	$W_{\infty}$
۲/۶۱	۱۶/۴۱	۱۲۶۱/۴۳

تئوریک از آنجا که همه ماهی‌ها قبل از صید شدن شانس تخم‌ریزی دارند، صید بی‌رویه امکان‌پذیر نمی‌باشد (Myers and Mertz, 1998). Benzeret *et al.*, 2010 بیشتر صید این گونه را در دریاچه کاپولوکایا دم ترکیه<sup>+</sup> و<sup>+</sup> ۵ سال و حداکثر آن را ۸ سال گزارش کردند. در جمعیت‌های مختلف رسیدن به حداکثر سن، علاوه بر فاکتورهای ژنتیکی و تاکسونومیکی، به فشار صیادی و شرایط متفاوت اکولوژی زیستگاه‌ها که به صورت تغییرات پارامترهای بیولوژیکی جمعیتی منعکس می‌شود، وابسته است (Patimar, 2004). به دلیل شدت صید بالا توسط ادوات مختلف صیادی در تالاب انزلی لای ماهیان در سنین پایین - تر صید شده و اجازه رسیدن به سنین بالاتر داده نمی‌شود (جدول ۲). در این مطالعه میزان *b* بدست آمده ۲/۷۰ بود که با یافته Erguden and Goksu, 2010 در دریاچه سیهان دم ترکیه به میزان ۲/۵۱ و Benzeret *et al.*, 2010 در دریاچه کاپولوکایا دم ترکیه به میزان ۲/۶۳ همخوانی دارد که علت آن را می‌توان به نوع زیستگاه، وضعیت تغذیه، شرایط فیزیولوژیکی، سن و فصل مرتبط دانست. پارامترهای رشد لای ماهی در منابع آبی مختلف جهت مقایسه با مطالعه حاضر در جدول ۴ نشان داده شده است (جدول ۴).

در تحقیقی که توسط NezamiBalochoy *et al.*, 2005 در تالاب امیرکلایه‌هایجان صورت گرفت، دامنه طولی لای ماهیان ۳۵/۴-۱۷/۲ سانتی‌متر و دامنه وزنی آن‌ها ۷۰۰-۶۵ گرم تعیین شد (میانگین طول ۲۶/۳ سانتی‌متر و وزن ۳۸۲/۵ گرم). همچنین Erguden and Goksu, 2010 در دریاچه سیهان دم ترکیه دامنه طول کل این گونه را ۲۹-۱۲ سانتی‌متر و وزن کل آن‌ها را ۴۰۳/۳-۲۷ گرم در تحقیق Benzeret *et al.*, 2010 در دریاچه کاپولوکایا دم ترکیه دامنه طول کل این گونه را ۳۹/۵-۱۶ سانتی‌متر و وزن کل آن‌ها را ۱۲۱۰-۴۰ گرم گزارش کرده بودند. بیشترین طول کل ۸۴ سانتی‌متر در آب‌های آمریکای شمالی (Page and Burr, 1991)، بیشترین طول استاندارد ۷۰ سانتی‌متر در آب‌های استرالیا (Allen *et al.*, 2002) و همچنین بیشترین وزن کل ۷/۵ کیلوگرم در آب‌های آلمان (Muus and Dahlstrom, 1968) گزارش شده است. اخیراً هدف اصلی مدیران شیلاتی این است که صید روی ذخیره ماهی‌ها تاثیر نداشته باشد. این هدف را می‌توان بوسیله صید ماهی‌ها در اندازه مناسب (Optimum size) عملی کرد (Froese, 2006). برای اغلب ماهیانی که در طول زندگی‌شان بیش از یکبار تخم‌ریزی می‌کنند، معمولاً  $L_{opt}$  (طول بهینه) بین اولین و دومین تخم‌ریزی آن‌ها اتفاق می‌افتد. بنابراین از لحاظ

جدول ۴ پارامترهای رشد لای ماهی در منابع آبی مختلف.

منبع	مکان	جنسیت	$L_{\infty}$	<i>k</i>	$t_0$	$W_{\infty}$
Kleanthidis and Stergiou, 2006	دریاچه وگوریتیس یونان	-	۵۴/۰۰	۰/۱۲	-۰/۷۹	-
Belyaeva <i>et al.</i> , 1989	رودخانه ولگا روسیه	-	۵۷/۷۰	۰/۰۸	-۲/۷۰	-
Altindaget <i>et al.</i> , 1998	دریاچه کسیکوپرو دم ترکیه	نر	۳۶/۹۷	۰/۳۷	-۰/۳۸	۹۵۷/۹۱
		ماده	۴۱/۷۶	۰/۲۵	-۰/۹۸	۱۳۹۷/۴۷
Benzer, 2014	دریاچه مگان آنکارا ترکیه	نر	۳۹/۷۵	۰/۱۷	-۲/۸۹	۱۲۰۸/۹۴
		ماده	۴۱/۲۱	۰/۲۱	-۱/۸۲	۱۲۴۷/۲۵
مطالعه حاضر	تالاب انزلی	-	۴۷/۴۸	۰/۱۸	-۱/۰۷	۱۲۶۱/۴۳

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

**Beverton, R.J.H., Holt, S.J. 1956.** A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish population, with special reference to sources of basin catch sampling. *Rapp. P. V. Reun. CIEM*. 140, 67-83.

**Chugunova, N.I. 1959.** Age and growth study in fish, Translated by, D. Yasski, 1963. Washington D. C., National Science Foundations, 131 p.

**Erguden, S.A. and Goksu, M.Z.L. 2010.** Age, growth and sex ratio of tench *Tincatinca* (L., 1758) in Seyhan Dam Lake, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 26(4): 546-549.

**Froese, R. 2006.** Cube law, condition factor and Length-Weight relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 241-253.

**Froese, R. and Binohlan. C. 2000.** Empirical relationship to estimate asymptotic length, length at first and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method evaluate length frequency data. *Journal of fish biology*, 56, 758-773.

**IUCN, 2012.** IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Downloaded in June 2012.

**Kazanchev, E.N. 1981.** Ryby Kaspiiskogo Morya [Fishes of the Caspian Sea]. *Legkaya i Pischchevaya Promyshlennost*, Moskva, 167 p.

**Kottelat, M. and Freyhof, J. 2007.** Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646 p.

**Milton, D.A., Blaber, S.J.M., Rawlinson, N.J.F. 1994.** Reproductive biology and egg production of three species of clupeidae from Kiribati, tropical central Fishery Bulletin, 22: 102-121.

**Muus, B.J. and Dahlstrom, P. 1968.** *Subwasserfische*. BLV Verlagsgesellschaft, Munchen. 224 p.

**Myers, R.A. and Mertz, G. 1998.** The limits of exploitation: a precautionary approach. *Ecology Applied*, 8, 165-169.

**Naderi Jolodar, M. and Abdoli, A. 2004.** Fish species atlas of south Caspian Sea basin (Iranian

این اختلاف ممکن است به دلیل زیستگاه جغرافیایی، طول، سن، جنس، توسعه گنادی و بعضی شرایط محیطی نظیر دما، کیفیت تغذیه، زمان صید، پر بودن معده و بیماری باشد (Bagenal and Tesch, 1978). تنوع طول بی نهایت در جمعیت های یک گونه را می توان به تفاوت های اندازه بزرگترین نمونه ها در هریک از جمعیت ها و تنوع پارامترهای جمعیتی یک گونه نسبت داد که در شرایط مختلف محیطی غالب، به ویژه در درجه حرارت و شرایط تغذیه ای به وجود می آید (Turkmen *etal.*, 2002). در حالی که آهنگ رشد رسیدن به این طول تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و یا فیزیولوژیکی می باشد. حداکثر طول قابل دسترس برای جمعیت های یک گونه به شرایط اکولوژیکی زیستگاه آن بستگی دارد (Beverton and Holt, 1956). هرچه شرایط اکولوژیکی برای جمعیت های ماهیان سخت تر باشد، مشاهده طول های بیشینه در جمعیت کاهش نشان می دهد (Patimar and Abdoli, 2009).

#### منابع

- Abbasi, K., Valipour, A., Talebi Haghighi, D., Sarpanah, A. Nezami, Sh. 1999.** Atlas of Iranian fishes (Gilan inland waters). Gilan Fishery Research Center, 113 p. (in Persian).
- Allen, G.R., Midgley S.H. and Allen, M. 2002.** Field guide to the freshwater fishes of Australia. Western Australian Museum, Perth, Western Australia. 394 p.
- Bagenal, T.B. and Tesch, F.W. 1978.** Methods for assessment of fish production in freshwaters, Third edition, Blackwell Scientific Publication, London, 165-201.
- Benzer, S. 2014.** Population structures and some growth properties of tench (*Tincatinca* L., 1758) in Mogan Lake, Ankara, Turkey. *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 61: 261-266.

- Pompei, L., Franchi, E., Giannetto, D. and Lorenzoni, M. 2012.** Growth and reproductive of Tench *Tinca tinca* Linnaeus, 1758 in Trasimeno Lake (Umbria, Italy). Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 40(6): 07p1-07p13.
- Sokal, R.R., and Rolf, F.J. 1987.** Introduction to Biostatistics. 2nd Edition, Freeman, New York, 363 p.
- Turkmen, M., Erdogan, O., Yildirim, A., Akyut, I. 2002.** Reproduction tactics. Age and growth of *Capoeta capoeta umbra* Heckle 1843 from the Askale Region of the Karasu River, Turkey, Fisheries Research, 54, 317-328.
- Von Bertalanffy, L. 1934.** Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit des Wachstums. I. Allgemeine Grundlagen der Theorie. Mathematisch-physiologische Gesetzmäßigkeiten des Wachstums bei Wassertieren, Roux Arch. Entwicklungsmech, 131, 613-652.
- Vosoghi, gh., Mostajir, B. 2002.** Fresh water fishes. Tehran University press, 317 p. (in Persian).
- waters), Iranian Fisheries Research Organization Press, 80 p. (in Persian).
- Nezami Balochy, S.A., Khara, H., Sabkara, J., Soltanzadeh, M. and Damshenas, Z. 2005.** Study of tench (*Tinca tinca*) diet of Lahijan Amirkelayeh wetland. Pajouhesh and Sazandegi, 61, 81-91. (in Persian).
- Page, L.M. and Burr, B.M. 1991.** A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. Houghton Mifflin Company, Boston. 432 p.
- Patimar, R. 2004.** Determination of intrapopulation and interpopulation variation in the roach *Rutilus rutilus caspicus* in four waterbodies of Golestan province. Gorgan University, Ph.D. Thesis, 149 p. (in Persian).
- Patimar, R., and Abdoli, A. 2009.** Fish species diversity of the Zaringol River (East Alborz Mountain- Golestan province). Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 16, 72-81. (in Persian).
- Pauly, D., Munro, J.L. 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. ICLARM Fishbyte, 1, 21-22.



## Study on Age, growth and sex ratio of Tench *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) in Anzali wetland

Amir Ali Moradinasab<sup>\*1</sup>, Hojat Ahmadi Fackjour<sup>2</sup>, Ehsan Kamrani<sup>3</sup>, Masoud Sattari<sup>4</sup>, Ali Ghasemi<sup>5</sup>; Mahmoud Tavakoli<sup>6</sup>, Sara Haghparast<sup>7</sup>

1- Young Researchers and Elite Club, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran.

2- Mirza Kouchak Khan Higher Education Fisheries Center, Rasht, Iran.

3- Associate Prof., Dept. of Fisheries, Faculty of Marine Sciences and Technologies, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran.

4- Associate Prof., Department of Fishery, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowme Sara, Iran.

5- B.Sc. Graduate, Mirza Kouchak Khan Higher Education Fisheries Center, Rasht, Iran.

6- International Sturgeon Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Rasht, Iran.

7- Department of Fisheries, Faculty of Animal Sciences and Fisheries, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

Received: 02.11.2014 Accepted: 23.01.2017

\*Corresponding author: moradinasab88@yahoo.com

### Abstract:

Growth, sex ratio and age of 188 specimens of Tench, *Tinca tinca*, from Anzali wetland were recorded during Nov. 2013 to June 2014. The age range of fish was 0<sup>+</sup> to 6<sup>+</sup> years. Male to female sex ratio was 1:1.7 that differed significantly ( $P < 0.05$ ). Maximum total length (TL) and weight ( $W$ ) was 40.7 cm and 1000g, respectively. The  $b$  value of the length-weight relationship was 2.70 that showed negative allometric growth ( $p < 0.05$ ). The growth performance index ( $\phi$ ) was calculated as 2.61. The estimated von Bertalanffy growth parameters were ( $L_{\infty} = 47.48$  cm,  $k = 0.18$  yr<sup>-1</sup> and  $t_0 = -1.07$  yr).  $T_{max}$  was calculated 16.41 years. Also infinity weight ( $W_{\infty}$ ) was estimated as 1261.43 g. The present investigation provides basic information about population structure of Tench (*T. tinca*) in Anzali wetland.

**Keywords:** Tench, *Tinca tinca*, growth, age, Anzali wetland