تعیین پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی‌گوازیم *Nemipterus japonicus* (Bloch, 1791) با استفاده از فراوانی طولی در سواحل خوزستان (شمال خلیج فارس)

فرزانه فاضلی

ایلام، دانشگاه پیام نور ایلام، واحد بدره، گروه زیست شناسی

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۱

چکیده

جهت تعیین پارامترهای رشد ماهی گوازیم، ۷۶۳ قطعه ماهی گوازیم به طور ماهانه در طول یکسال(از خرداد ۸۴ تا اریبهشت ماه ۸۵) از سواحل خوزستان جمع آوری گردید. با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی این ماهیان رگرسیون پاول- ودرال در برنامه FiSAT II ترسیم شده و با به دست آوردن معادلات این رگرسیونها، مقدار $L\infty$ (طول بی نهایت) برای جنس ماده برابر ۲۵۴/۰۶ میلیمتر و برای جنس نر، ۲۷۰/۴۲ میلیمتر محاسبه گردید. همچنین با استفاده از برنامه ELEFAN 1 موجود در برنامه FiSAT II، مقدار K سالیانه(پارامتر انحناء بوده که نشان دهنده سرعت رسیدن ماهی به L_∞ می باشد) برای جنس نر ۰/۶۸۴ و جنس ماده برابر ۰/۵۴۶ محاسبه گردید. پس از محاسبه $L\infty$ و K، با استفاده از برنامه LFDA مقدار تئوریکی t_0 به صورت بهینه برای جنس نر (۰/۱۹-) سال و در جنس ماده (۰/۱۲-) سال محاسبه گردید. پارامترهای رشد به دست آمده بیشتر بودن سرعت رشد در جنس نر نسبت به ماده ها در ماهی گوازیم را نشان می دهد که این مورد در مطالعات دیگری نیز گزاش شده است.

واژه های کلیدی: ماهی گوازیم، پارامترهای رشد، برنامه FiSAT II، خلیج فارس.

نویسنده مسؤل، تلفن: ۰۸۴۲-۵۷۲۲۴۹۶، ،پست الکترونیکی: seacorales@yahoo.com

مقدمه

ماهی گوازیم *(Nemipterus japonicus)* از خانواده گوازیم ماهیان (Nemipteridae) بوده که در آبهای کم عمق ساحلی تا عمق ۱۰۰ متری به سر می برد، در مناطق صخره های مرجانی نواحی گرمسیری به وفور یافت شده و با تور ترال کفروب نیز صید می شود، پراکنش گوازیم در منطقه ما در سراسر خلیج فارس و دریای عمان گزارش شده است(۲). بیشترین پراکنش این گونه در نواحی گرمسیری غرب اقیانوس آرام مرکزی و شرق اقیانوس هند می باشد(۱۱). مطالعه رشد آبزیان به معنای پیدا کردن رابطه طول و سن است. تمام روشهای ارزیابی ذخایر، پویایی جمعیت و مدیریت آبزیان، اساساً بر مبنای همین اطلاعات می باشد. امروزه روشهای جدید و برنامه های رایانه ای پیشرفته ای برای تبدیل اطلاعات فراوانی _ طولی به اطلاعات سنی و رشد توسعه یافته است. پارامترهای رشد ماهی گوازیم در مطالعه حاضر با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی ماهیان و با کمک برنامه FiSAT II محاسبه گردید(۱۳).

با توجه به اهمیت اقتصادی این ماهی، مطالعاتی در مناطق مختلف جهان بر روی آن صورت گرفته است. در آبهای کویت مطالعه ای مبنی بر بیولوژی رشد، سن و پویایی جمعیت ماهی گوازیم انجام شده است (۱۰). پویایی جمعیت این ماهی با استفاده از صید با تور ترال در هند بررسی شده است (۱۵). همچنین پویایی جمعیت گوازیم در مالزی (۵) و در سواحل شمالی خلیج فارس در پاکستان (۴) نیز بررسی شده است. بیولوژی رشد ماهی گوازیم در هند بررسی شده است(۷). همچنین ساختار گناد، تعیین جنسیت و عملکرد مجرای پشتیبان پشتی(DAD) در این

Archive of SID

www.SID.ir

گونه و یک گونه دیگر از خانواده دم رشته ای ماهیان(Nemipteridae) در ژاپن مطالعه شده است(۱۴). در مطالعه ای میزان برداشت این ماهی به وسیله شناورهای هنگ کنگ در سال ۷۳-۱۹۷۲مشخص شده است(۸). از آنجا که صید ماهی گوازیم در تمام طول سال مشکلاتی را در تولیدمثل، بازسازی نسل (Recruitment) و پایداری جمعیت این گونه به وجود می آورد، همچنین با توجه به اینکه اطلاعات دقیقی در مورد رشد این ماهی در سواحل خوزستان در دسترس نبوده، لذا نیاز به اطلاعاتی در این زمینه جهت تعیین پارامترهای رشد و مشخص کردن طول صید مجاز در این ماهی از دلایل اصلی انجام این پژوهش می باشد.

مواد و روشها

در این بررسی ۷۶۳ قطعه ماهی گوازیم(۳۴۳ قطعه ماهی ماده و ۴۲۰ قطعه ماهی نر) به طور ماهانه در طول یکسال (از خرداد ۸۴ تا اریبهشت ۸۵) به طور تصادفی از دو صیدگاه لیفه- بوسیف و بحرکان در سواحل خوزستان جمع آوری شد(نمونه ها به وسیله تور ترال کفروب صید شده بودند). نمونه ها در یخدانهای حاوی یخ قرار داده شده و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. جهت تعیین پارامترهای رشد، طول چنگالی و جنسیت آنها مورد مطالعه قرار گرفته است. یک مدل ریاضی توسط وان بر تالانفی(۱۶) برای رشد آبزیان ارائه شده که رابطه ای بین طول آبزی و سن آن برقرار می نماید. این معادله مهمترین معادله به کار گرفته شده در زیست شناسی صید و صیادی است. معادله مذکور به صورت زیر است :

$$L_t = L\infty\ [1-exp^{-k\ (t-to)}]$$

در این معادله L_t طول چنگالی ماهی و t سن ماهی است. طول چنگالی بر حسب میلیمتر و سن بر حسب سال میباشد. طول بی نهایت (L_∞) حداکثر طولی است که یک آبزی می تواند به آن برسد. در اینجا K پارامتر انحناء(Curvature parameter) بوده و نشان دهنده سرعت رسیدن ماهی به L_∞ می باشد. در گونه های دارای طول عمر زیاد، مقدار K کوچک است و منحنی رشد پهن تر است و چندین سال لازم است تا به L_∞ برسد(۱۳).

پارامتر دیگر t_o می باشد که نشان دهنده زمانی است که ماهی در آن زمان، دارای طول معادل صفر می باشد. این تعریف از نظر زیست شناسی بی معنی است زیرا که رشد ماهی با تخم گشایی شروع می شود که در آن زمان نیز ماهی دارای طول بزرگتر از صفر بوده و این تعریف تنها جنبه تئوریکی دارد(۱۳). مقدارL_∞ به عنوان میانگین طول مسن ترین ماهیهای موجود در ذخیره(Stock) تعریف می شود، روشهای میانبر مختلفی برای محاسبه L_∞ وجود دارد. شاید بهترین روش بر آورد L_∞، نمودار پاول_ودرال (Powell-Wetherall plot) باشد(۱۳). پس از رسم منحنی صید کاذب و به دست آوردن معادله رگرسیون خط رسم شده، $L\infty$ از طریق فرمول زیر محاسبه گردید:

$$L\infty = - a/b$$

پس از محاسبه L_∞، با استفاده از نرم افزار رایانه ای FiSAT II، مقدار K سالیانه را محاسبه می نماییم(۳). برنامه الفان I موجود در برنامه FiSAT II با چند روش مختلف، بهترین پارامتر انحناء (K) منطبق بر هیستوگرامهای طولی را محاسبه می کند. مطمئن ترین روش موجود استفاده از جستجوی اتوماتیک (Automatic Search) موجود در همین برنامه است که K بهینه را محاسبه می نماید. علاوه بر این روش، K از معادله پاول – ودرال هم قابل محاسبه است. در این معادله با محاسبه مقدار مرگ و میر کل (Z) و رابطه موجود می توان مقدار K را نیز محاسبه نمود.

$$Z/K = - (1+b)/b$$

وقتی L_∞ وK سالیانه محاسبه شد، آنگاه این مقادیر به عنوان درون داد به برنامه LFDA5 داده می شود تا با رسم بهترین خطوط منطبق بر داده ها، میزان بهینه t_o محاسبه شود(۶). پس از تعیین پارامترهای رشد با استفاده از برنامه FiSAT II معادلات رشد برای هر جنس جداگانه به دست

Archive of SID

www.SID.ir

آمد. برای بررسی دقت و صحت پارامترهای رشد به دست آمده و مقایسه آن با نتایج مطالعات انجام شده بر این گونه در جمعیتهای سایر مناطق، از شاخص مونرو (Munro' s Phi prime test) استفاده شد(۱۲).

$$\phi'(\text{Phi prime}) = \text{Log } K + 2\text{Log } L\infty$$

علت استفاده از شاخص مونرودر بررسی پویایی جمعیّت، اهمیت آن در تعیین صحت و اعتبار تحقیق انجام شده است چرا که منحنی های رشد به دست آمده برای ذخایر مشابه حتی با دارا بودن مقادیر متفاوتی از K و L∞ می توانند 'ϕ مشابه داشته باشند(۱۳).

نتایج

با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی ماهیان رگرسیون پاول- ودرال، برای هر جنس جداگانه ترسیم شد(شکلهای ۱ و ۲). با به دست آوردن مقادیر L∞ ، K سالیانه و t_0 می توان معادله رشد وان بر تالانفی را به ترتیب برای جمعیت نر و ماده ماهی گوازیم در سواحل خوزستان به صورت زیر نوشت:

$$L_{(t)} = 270.42[1 - e^{-0.684(t + 0.19)}]$$
$$L_{(t)} = 254.06[1 - e^{-0.546(t + 0.12)}]$$

جدول ۱ – مقایسه پارامترهای رشد ماهی گوازیم*(Nemipterus japonicas)* در مناطق مختلف

منطقه بررسی	L∞(mm)	K سالیانه	ϕ'	جنس	نوع طول	مرجع
کویت	۳۰۳	۰/۵۴۲	۴/۶۹۶	نر	طول کل	Samuel(1990)
کویت	۲۶۵	۰/۵۹۵	۴/۶۲۱	ماده	طول کل	Samuel(1990)
هنگ کنگ	۳۸۲	۰/۱۹	۴/۴۴۲	نر	طول چنگالی	Lee(1975)
هنگ کنگ	۳۴۱	۰/۱۳	۴/۱۷۹	ماده	طول چنگالی	Lee(1975)
ژاپن	۲۵۷	۰/۶۰۸	۴/۶۰۳	نر	طول چنگالی	Takahashi *et al* (1989)
ژاپن	۲۲۲	۰/۲۴۸	۴/۰۸۷	ماده	طول چنگالی	Takahashi *et al* (1989)
هند	۳۰۵	۱/۰۰۴	۴/۹۷	هردو جنس	طول کل	Vivekanandan& James(1986)
هند	۲۹۴	۰/۹۸۳	۴/۹۲۹	نر	طول کل	Krishnamoorthi (1971)
هند	۲۷۱	۰/۶۹۲	۴/۷۰۶	ماده	طول کل	Krishnamoorthi (1971)
پاکستان	۲۸۶	۰/۶۹۳	۴/۷۵۳	نر	طول چنگالی	Iqbal (1991)
پاکستان	۲۶۴	۰/۵۸۲	۴/۶۰۸	ماده	طول چنگالی	Iqbal (1991)
خوزستان	۲۷۰	۰/۶۸۴	۴/۶۹۷	نر	طول چنگالی	مطالعه حاضر
خوزستان	۲۵۴	۰/۵۴۶	۴/۵۴۶	ماده	طول چنگالی	مطالعه حاضر

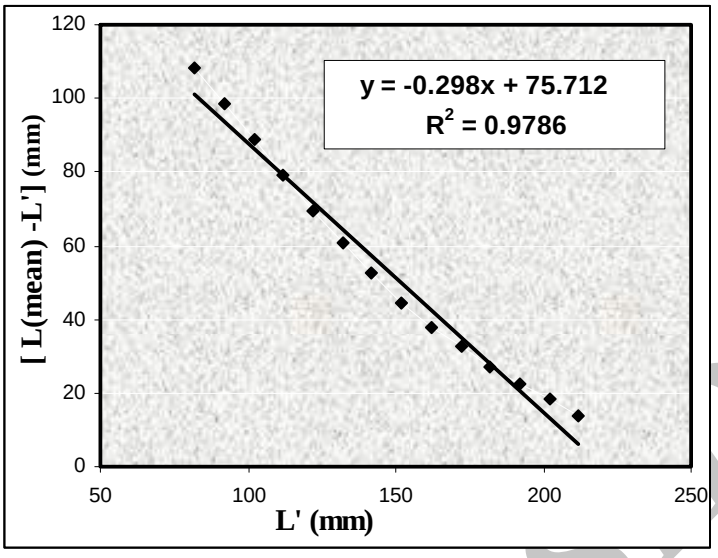
جدول(۱) نشان دهنده مقادیر پارامترهای رشد به دست آمده در مطالعات مختلف روی ماهی گوازیم و مقدار محاسبه شده 'ϕ می باشد. مقدار فای پریم ('ϕ) محاسبه شده در مناطق مختلف در دامنه ۴/۹۷ –۴/۰۸ می باشد.

بحث

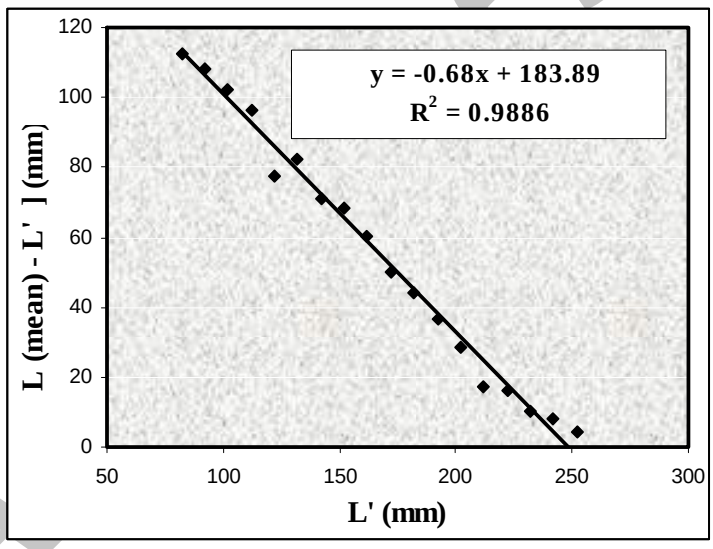
مقدار L∞ به دست آمده از روش پاول- ودرال در بررسی حاضر برای جمعیّت ماهی گوازیم در جنس نر، ۲۷۰ میلیمتر و در جنس ماده، ۲۵۴ میلیمتر به دست آمد. نتایج حاصل از دیگر مطالعات انجام شده روی ماهی گوازیم در جدول(۱) آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود مقدار L∞ بین محدوده ی ۳۸۲–۲۲۲ میلیمتر قرار گرفته است. این تفاوت می تواند ناشی از شرایط محیطی مختلف و فشار صید متفاوت باشد(۱).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ – رگرسیون پاول– ودرال رسم شده برای جنس ماده ماهی گوازیم



شکل ۲ : رگرسیون پاول– ودرال رسم شده برای جنس نر ماهی گوازیم

مقدار K سالیانه برای جمعیت ماهی گوازیم (*Nemipterus Japonicus*) در این مطالعه برای جنس نر و ماده به ترتیب برابر ۰/۶۸۴ و ۰/۵۴۶ به دست آمد، مقادیر K به دست آمده در مطالعات مختلف نیز در محدوده ۰/۱۳ تا ۱/۰۰۴ می باشد که مقادیر به دست آمده در محدوده نتایج سایر مطالعات می باشد.

بیشتر بودن سرعت رشد در جنس نر نسبت به ماده ها در ماهی گوازیم که بزرگ بودن مقدار K در جنس نر نسبت به ماده را توجیه می کند، در مطالعات دیگری نیز گزاش شده است(۵و ۱۴).

روشهای دیگری مانند نمودار فورد– والفورد(Ford-Walford) و گولند– هالت(Gullan-Holt) نیز برای محاسبه L∞ و K وجود دارد، اساس این دو روش،

www.SID.ir

تشخیص نماهای هیستوگرام گروههای طولی رسم شده به صورت ماهیانه می باشد(۱۳). با توجه به کم بودن سرعت رشد ماهی گوازیم بخصوص در جنس ماده، همچنین کند شدن سرعت رشد ماهیان در سنین بالاتر و در نتیجه همپوشانی بین گروههای طولی مجاور، استفاده از این روشها برای ماهی گوازیم از دقت کافی برخوردار نخواهد بود.

جهت ارزیابی پارامترهای رشد به دست آمده، نتایج مطالعه حاضر با نتایج سایر مطالعات انجام شده بر روی این گونه مقایسه گردید. نکته قابل توجه این است که نمی توان پارامترها را یک به یک با هم مقایسه نمود. بلکه برای تعیین درصد اعتبار نتایج به دست آمده، باید منحنی های رشد ترسیم شده را با هم مقایسه نمود که در این مطالعه پارامترهای به دست آمده، با استفاده از شاخص مونرومقایسه شدند.

با بررسی داده های جدول(۱) مشخص گردید که مقدار شاخص مونرو (ϕ') به دست آمده برای مطالعه حاضر نیز در محدوده نتایج سایر مطالعات قرار دارد که خود دلیلی بر قابل قبول بودن نتایج به دست آمده خواهد بود. البته اختلاف کمی که بین مقدار شاخص به دست آمده با سایر نتایج وجود دارد، میتواند به علت موقعیت جغرافیایی، شرایط اکولوژیک و آب و هوایی حاکم بر خلیج فارس، در مقایسه با سایر مناطق باشد.

به دلیل پویا بودن جمعیّت و ذخایر ماهیان، پارامترهای حیاتی آنها با گذشت زمان تغیر کرده و ثبات طولانی مدت این پارامترها به عنوان شاخص های ساختار جمعیّت غیر ممکن می باشد به همین دلیل این پارامترها باید در زمانهای مختلف بررسی شوند(۱و۹).

منابع

1. Begg, G.A., A.H. Jonathan and D. Sheehan., 1999. The role of life history parameters as indicators of stock structure. Fish. Res., 43: 63-141.
2. Bloch, M. E., 1791. Naturgeschichte der Ausländischen Fische. Berlin, vol. 5:i-viii + 152 p., pls. 253-288.
3. Gayanilo, F.C., Sparre, P. and Pauly, D. 2003. The FAO-ICLARM stock assessment tools (FiSAT) User's Guide. FAO computerized information series (Fisheries) 8: 176 p.
4. Iqbal, M., 1991. Population dynamics of *Nemipterus japonicus* from the Northern Arabian Sea, Pakistan. Fish byte, 9(1):16-22.
5. Isa, M.B.M., 1988. Population dynamics of *Nemipterus japonicus* (Pisces: Nemipteridae) off Kedah State, Malaysia. In S.C. Venema, J.M., pp. 126-140.
6. Kirkwood, G.P., Aukland, R. and Zara., S.J. 2001. Length Frequency Distribution Analysis(LFDA), version 5.0. MRAGLTD, London, UK.
7. Krishnamoorthi, B., 1971. Biology of the threadfin bream, *Nemipterus japonicus*. *Indian. J. Fish*., 18(1-2): 1-21.
8. Lee, C.K.C., 1975. The exploitation of *Nemipterus japonicus* (Bloch) by Hongkong vessels in 1972-73. *J. Fish. Biol.* 2000; 36: 48-52.
9. Pawson, M.G. and Jennings., 1996. A Critique of methods for stock identification in marine capture fisheries. Fish. Res., 25: 203-217.
10. Samuel M., 1990. Biology, age, growth and population dynamics of threadfin bream *Nemipterus japonicus*. India J, Marine Biology Association, 32: 66–76.
11. Smith Margaret, M. & Heemstra, Phillip, 1986. Smith Sea Fishes. Springer ver lag, london, paris, New york.
12. Sparre, P. & Venema, S.G. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment part 1. manual FAO FISH. Tech. Pap., 306. 1 Rev. 2, FAO, Rome., 407 p.
13. Sparre, P. & Venema, S.G. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment part 1. manual FAO FISH. Tech. Pap., 306. 1 Rev. 2, FAO, Rome., 407 p.
14. Takahashi, H. & Kobayashi, K. & Suzuki, K. 1989. Gonadal morphology of threadfin breams, *Nemipterus japonicus* and *N. virgatus*: evidence

Archive of SID
www.SID.ir

of rudimentary hermaphroditism. Japan. J, Ichthyolgy, 36: 82–89.

15. Vivekanandan, E. & James, D.B. 1986. Population dynamics of *Nemipterus japonicus* (Bloch) in the trawling grounds off Madras. *Indian J. Fish*., 33(2): 145-154.

16. von Bertalanffy, L., 1951. Theoretische Biologie-Zweiter Band: Stoffwechsel, Wachstum. A. Francke AG Verlag. Bern., 418 p.

Identification on growth parameters and mortality of *Nemipterus japonicus*(Bloch, 1791) by using length frequency in Khuozestan Coastal (Northern Persian Gulf)

Fazeli F.

Biology Dept., Payam noor University of Ilam, Badreh Branch, Ilam, I.R. of Iran

Abstract

The growth parameters of *Nemipterus japonicus* were studied by using length frequency data of 763 specimens of this species that were collected monthly by trawl net from Khuozestan Coastal during Jun 2005 to May 2006. FiSAT II program was used to again Pauly regression and their equation, to determine the growth parameters. The Pauly equation indicated $L\infty$= 254.06 for female and 270.42 for male fishes respectively. ELEFAN I program was used to catch Length- Frequency curve and amount of K parameter, K estimated 0.684 and 0.5465 in male and female respectively. After again amount of $L\infty$ and K parameters, by using of this data and LFDA program, to was t_0= (-0.19) year and (-0.12) year for male and female respectively. Finally growth parameters showed highest growth rate in males rather than females, which has been recorded in other studies on this species.

Key words: *Nemipterus japonicus***,** growth parameters, FiSAT II program, Persian Gulf.

Archive of SID

www.SID.ir