

تعیین پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی گوازیم (*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 زیست‌شناسی

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 اریبهبشت ماه ۸۵) از سواحل خوزستان جمع‌آوری 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_{∞} (طول بی‌نهایت) برای جنس ماده برابر ۲۵۴/۰۶ میلی‌متر و برای جنس نر، ۲۷۰/۴۲ میلی‌متر محاسبه گردید. همچنین با استفاده از برنامه ELEFAN I موجود در برنامه FiSAT II، مقدار K سالیانه (پارامتر انحناء بوده که نشان دهنده سرعت رسیدن ماهی به L_{∞} می‌باشد) برای جنس نر ۰/۶۸۴ و جنس ماده برابر ۰/۵۴۶ محاسبه گردید. پس از محاسبه L_{∞} و K، با استفاده از برنامه LFDA مقدار تئوریک 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 ماده‌ها در ماهی گوازیم را نشان می‌دهد که این مورد در مطالعات دیگری نیز گزارش شده است.

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

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

مقدمه

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 گناده، تعیین جنسیت و عملکرد مجرای پشتیبان پشتی (DAD) در این

ماهی گوازیم (*Nemipterus japonicus*) از خانواده گوازیم ماهیان (Nemipteridae) بوده که در آبهای کم عمق ساحلی تا عمق ۱۰۰ متری به سر می‌برد، در مناطق صخره‌های مرجانی نواحی گرمسیری به وفور یافت شده و با تور ترال کفروب نیز صید می‌شود، 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 می‌باشد (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 می‌باشد. امروزه روشهای جدید و برنامه‌های رایانه‌ای پیشرفته‌ای برای تبدیل اطلاعات فراوانی _ طولی به اطلاعات سنی و

رسیدن ماهی به L_{∞} می‌باشد. در گونه‌های دارای طول عمر زیاد، مقدار K کوچک است و منحنی رشد پهن‌تر است و چندین سال لازم است تا به L_{∞} برسد (۱۳).

پارامتر دیگر t_0 می‌باشد که نشان‌دهنده زمانی است که ماهی در آن زمان، دارای طول معادل صفر می‌باشد. این تعریف از نظر زیست‌شناسی بی‌معنی است زیرا که رشد ماهی با تخم‌گذاری شروع می‌شود که در آن زمان نیز ماهی دارای طول بزرگتر از صفر بوده و این تعریف تنها جنبه تئوریک دارد (۱۳). مقدار L_{∞} به عنوان میانگین طول مسن‌ترین ماهیهای موجود در ذخیره (Stock) تعریف می‌شود، 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_{∞} از طریق فرمول زیر محاسبه گردید:

$$L_{\infty} = -a/b$$

پس از محاسبه L_{∞} ، با استفاده از نرم‌افزار رایانه ای FiSAT II، مقدار K سالیانه را محاسبه می‌نماییم (۳). برنامه الفان I موجود در برنامه FiSAT II با چند روش مختلف، بهترین پارامتر انحناء (K) منطبق بر هیستوگرامهای طولی را محاسبه می‌کند. مطمئن‌ترین روش موجود استفاده از جستجوی اتوماتیک (Automatic Search) موجود در همین برنامه است که K بهینه را محاسبه می‌نماید. 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 می‌توان مقدار K را نیز محاسبه نمود.

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

وقتی L_{∞} و K سالیانه محاسبه شد، آنگاه این مقادیر به عنوان درون داد به برنامه LFDA5 داده می‌شود تا با رسم بهترین خطوط منطبق بر داده‌ها، میزان بهینه t_0 محاسبه شود (۶). پس از تعیین پارامترهای رشد با استفاده از برنامه FiSAT II معادلات رشد برای هر جنس جداگانه به دست

گونه و یک گونه دیگر از خانواده دم‌رشته ای ماهیان (Nemipteridae) در ژاپن مطالعه شده است (۱۴). در مطالعه ای میزان برداشت این ماهی به وسیله شناورهای هنگ کنگ در سال ۷۳-۱۹۷۲ مشخص شده است (۸). از آنجا که صید ماهی گوزیم در تمام طول سال مشکلاتی را در تولیدمثل، بازسازی نسل (Recruitment) و پایداری جمعیت این گونه به وجود می‌آورد، 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 می‌باشد.

مواد و روشها

در این بررسی ۷۶۳ قطعه ماهی گوزیم (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 جمع‌آوری شد (نمونه‌ها به وسیله تور ترال کفروب صید شده بودند). نمونه‌ها 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 می‌نماید. این معادله مهمترین معادله به کار گرفته شده در زیست‌شناسی صید و صیادی است. معادله مذکور به صورت زیر است:

$$L_t = L_{\infty} [1 - \exp^{-k(t-t_0)}]$$

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 بی‌نهایت (L_{∞}) حداکثر طولی است که یک آبزی می‌تواند به آن برسد. در اینجا K پارامتر انحناء (Curvature parameter) بوده و نشان‌دهنده سرعت

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 می‌توان معادله رشد وان بر تالانفی را به ترتیب برای جمعیت نر و ماده ماهی گوازیم در سواحل خوزستان به صورت زیر نوشت:

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

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

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 مونرو در بررسی پویایی جمعیت، اهمیت آن در تعیین صحت و اعتبار تحقیق انجام شده است چرا که منحنی‌های رشد به دست آمده برای ذخایر مشابه حتی با دارا بودن مقادیر متفاوتی از K و L_{∞} می‌توانند ϕ' مشابه داشته باشند (۱۳).

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

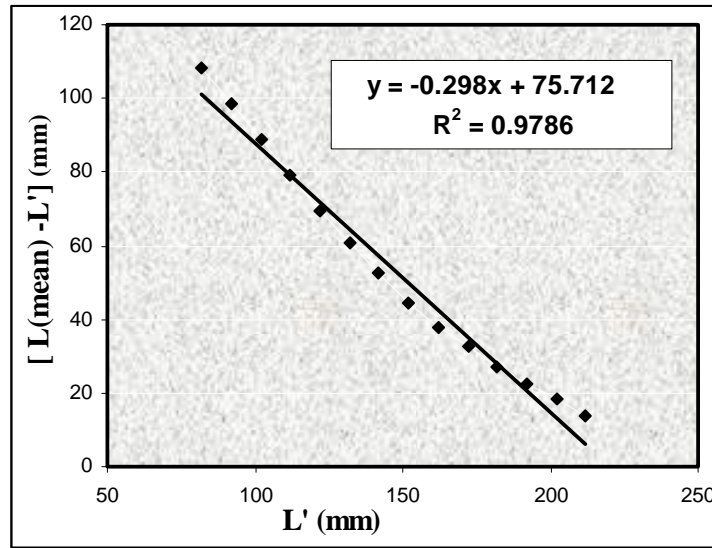
منطقه بررسی	L_{∞} (mm)	K سالیانه	ϕ'	جنس	نوع طول	مرجع
کویت	۳۰۳	۰/۵۴۲	۴/۶۹۶	نر	طول کل	Samuel(1990)
کویت	۲۶۵	۰/۵۹۵	۴/۶۲۱	ماده	طول کل	Samuel(1990)
هنگ کنگ	۳۸۲	۰/۱۹	۴/۴۴۲	نر	طول چنگالی	Lee(1975)
هنگ کنگ	۳۴۱	۰/۱۳	۴/۱۷۹	ماده	طول چنگالی	Lee(1975)
ژاپن	۲۵۷	۰/۶۰۸	۴/۶۰۳	نر	طول چنگالی	Takahashi et al (1989)
ژاپن	۲۲۲	۰/۲۴۸	۴/۰۸۷	ماده	طول چنگالی	Takahashi et al (1989)
هند	۳۰۵	۱/۰۰۴	۴/۹۷	هر دو 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

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 می‌شود مقدار L_{∞} بین محدوده ۲۲۲-۳۸۲ میلیمتر قرار گرفته است. این تفاوت می‌تواند ناشی از شرایط محیطی مختلف و فشار صید متفاوت باشد (۱).

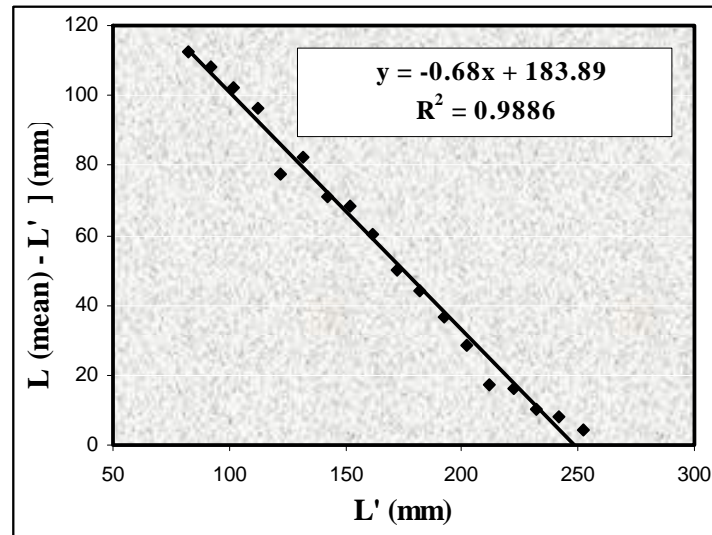
جدول (۱) نشان دهنده مقادیر پارامترهای رشد به دست آمده در مطالعات مختلف روی ماهی گوازیم و مقدار محاسبه شده ϕ' می‌باشد. مقدار فای پریم (ϕ') محاسبه شده در مناطق مختلف در دامنه ۴/۹۷-۴/۰۸ می‌باشد.

بحث

مقدار L_{∞} به دست آمده از روش پاول-ودرال در بررسی حاضر برای جمعیت ماهی گوازیم در جنس نر، ۲۷۰



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



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

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 گزارش شده است (۵ و 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،

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.

با بررسی داده‌های 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 جمعیت و ذخایر ماهیان، پارامترهای حیاتی آنها با گذشت زمان تغییر کرده و ثبات طولانی مدت این پارامترها به عنوان شاخص‌های ساختار جمعیت غیر ممکن می‌باشد به همین دلیل این پارامترها باید در زمانهای مختلف بررسی شوند (۹۱).

تشخیص نماهای هیستوگرام گروه‌های طولی رسم شده به صورت ماهیانه می‌باشد (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 نمی‌توان پارامترها را یک به یک با هم مقایسه نمود. بلکه برای تعیین درصد اعتبار نتایج به دست آمده، باید منحنی‌های رشد ترسیم شده را با هم مقایسه نمود که در این مطالعه پارامترهای به دست آمده، با استفاده از شاخص مونرو مقایسه شدند.

منابع

- 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.
- Bloch, M. E., 1791. *Naturgeschichte der Ausländischen Fische*. Berlin. vol. 5:i-viii + 152 p., pls. 253-288.
- 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.
- Iqbal, M., 1991. Population dynamics of *Nemipterus japonicus* from the Northern Arabian Sea, Pakistan. *Fish byte*, 9(1):16-22.
- 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.
- Kirkwood, G.P., Aukland, R. and Zara., S.J. 2001. Length Frequency Distribution Analysis (LFDA), version 5.0. MRAGLTD, London, UK.
- Krishnamoorthi, B., 1971. Biology of the threadfin bream, *Nemipterus japonicus*. *Indian. J. Fish.*, 18(1-2): 1-21.
- Lee, C.K.C., 1975. The exploitation of *Nemipterus japonicus* (Bloch) by Hongkong vessels in 1972-73. *J. Fish. Biol.* 2000; 36: 48-52.
- Pawson, M.G. and Jennings., 1996. A Critique of methods for stock identification in marine capture fisheries. *Fish. Res.*, 25: 203-217.
- Samuel M., 1990. Biology, age, growth and population dynamics of threadfin bream *Nemipterus japonicus*. *India J, Marine Biology Association*, 32: 66-76.
- Smith Margaret, M. & Heemstra, Phillip, 1986. *Smith Sea Fishes*. Springer ver lag, london, paris, New york.
- 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.
- 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.
- Takahashi, H. & Kobayashi, K. & Suzuki, K. 1989. Gonadal morphology of threadfin breams, *Nemipterus japonicus* and *N. virgatus*: evidence

- of rudimentary hermaphroditism. Japan. J. Ichthyology, 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 gain 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_{∞} 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.