

پویایی شناسی جمعیت میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*) در آبهای ساحلی جاسک

● بهرام حسن زاده کیابی، عضو هیأت علمی دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی
● احسان کامرانی، کارشناس مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان - بندر عباس
تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۷۹

مقدمه

میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*) از گونه‌هایی است که در جنوب و شرق ساحل آفریقا تا هندوستان، سریلانکا، ماداگاسکار و دریای سرخ پراکنش دارد. میزان بسیار کمی از ذخایر آن در خلیج عمان و خلیج فارس گزارش شده است. وجود این گونه در جنوب چین، فیلیپین و شمال استرالیا و نیز در قسمت فلات قاره و تا اعماق تقریباً ۹۰ متر گزارش شده است. ولی فراوانی آن در اعماق کمتر از ۳۰ متر بیشتر می‌باشد. این گونه در بسترهای شنی و گلی زندگی می‌کند ولی ترجیحاً بسترهای شنی را انتخاب می‌کند. این گونه جزو گونه‌های با تحمل زیاد در مقابل شوری می‌باشد و شوری بیشتر از ۴۵٪ را تحمل می‌کند. صید این گونه در کشورهای ساحل شرقی آفریقا، موزامبیک، تانزانیا، کنیا و سومالی از اهمیت به سزایی برخوردار است (۲). زیستگاه میگوی سفید هندی در کشور ما در آبهای خلیج فارس و دریای عمان در قسمت شرق استان هرمزگان در آبهای ساحلی جاسک می‌باشد (نقشه ۱)، در تاریخچه صید و صیادی میگو در این منطقه قابل ذکر است که در سال ۱۳۷۳ با مجوز شیلات استان میزان ۴۸ تن میگوی سفید هندی توسط ۲۶ فروند در مدت ۴۶ روز مورد بهره‌برداری قرار گرفته است و از سال ۱۳۷۴ صید در این منطقه ممنوع و به‌عنوان منطقه تأمین مولد جهت تکثیر و پرورش اعلام گردید که از آن سال تا به امروز معاونت تکثیر و پرورش شیلات اقدام به برداشت مولد می‌نماید. شایان ذکر است که در رابطه با بررسی ابعاد زیستی و پویایی‌شناسی جمعیت میگوی سفید هندی در این منطقه تا بحال کاری صورت نپذیرفته است و شاید این تحقیق اولین کاری باشد که با این اهداف صورت پذیرفته است.

ابزار و روشها

برای انجام گشتهای دریایی و جمع آوری نمونه های لازم از شناور تحقیقاتی تجلی مجهز به تور ترال با مشخصات ذیل استفاده شده است:

چکیده

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 51 PP:39-43
Population dynamics of Indian white shrimp (*Penaeus indicus*) in Jask coastal waters.

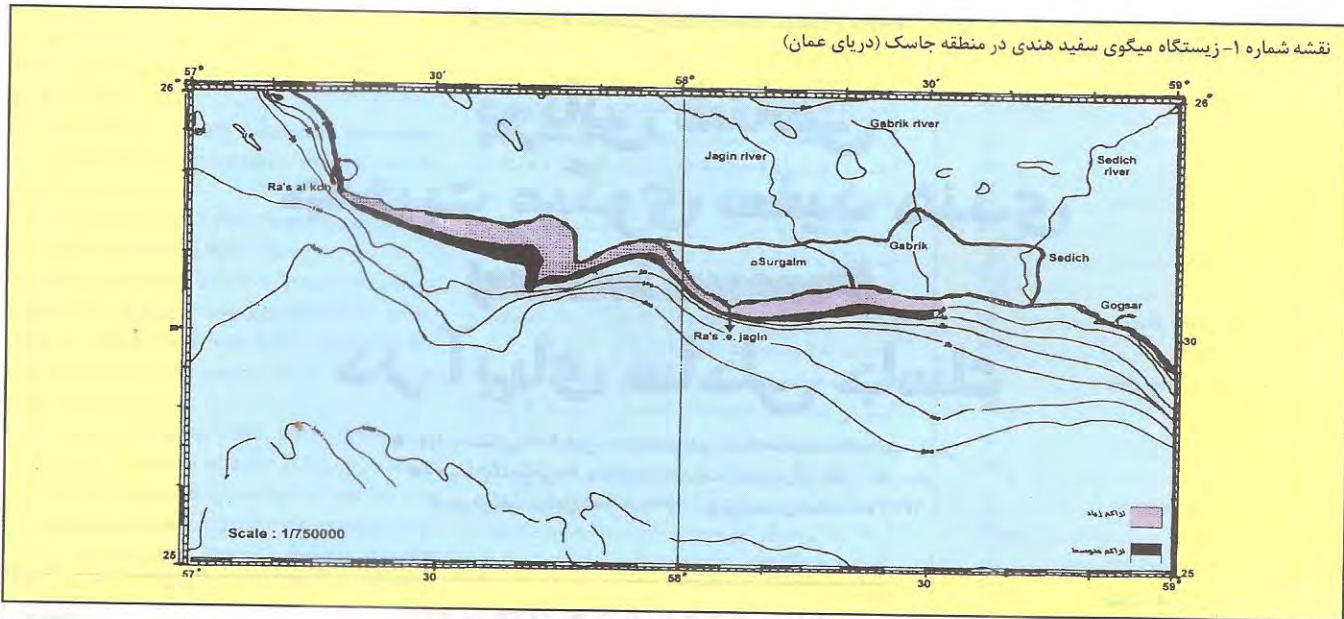
By: Bahram H. Kiabi, Biology Dept. Shahid Beheshty University, Tehran, Iran; Kamrani E., Fisheries Biology Dept. Expert of Fisheries Research Center- Oman Sea, Bandar, Iran.

Penaeus indicus is the dominant species of shrimps in Jask coastal water, the sea of Oman. This study was conducted on population dynamics of the species from 1998 to 2000. It was determined that total length and carapace length had stronger relationship in females compare to male. It was shown that ratio of total length to carapace length were less than 3.5 and more than 3.5 for females and males respectively. The coefficient of determination of body weight on body length was higher in females. The isometric growth was shown by $W = 5.7 \times 10^{-6} TL^{3.06}$ which proved to be much better than $w = 3.322 \times 10^{-3} CL^{2.57}$. Based on the cohort analysis, it was shown that for female; $CL = 50\text{mm}$ and $k = 1.8y^{-1}$ and for male; $CL = 42.5\text{mm}$ and $K = 2y^{-1}$. The maximum longevity for female and male were 20 months and 18 months respectively. By 6 months of age, carapace length were 31.3 mm for females and 27.9 mm for males. It was found that Z and exploitation rate were higher in females.

Key word: Indian white prawn, *Penaeus indicus*, population dynamics, Oman sea.

میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*) گونه غالب میگوی آبهای ساحلی جاسک در دریای عمان می‌باشد. نتایج تجزیه و تحلیل ساختار جمعیت این گونه نشان می‌دهد که رابطه طول کل و طول کاراپاس در جنس ماده دارای ارتباط قویتر از جنس نر و ترکیب دو جنس است و بطور کلی نشان می‌دهد که در جنس ماده طول کل تقریباً کمتر از ۳/۵ برابر طول کاراپاس و در جنس نر طول کل تقریباً بیشتر از ۳/۵ برابر طول کاراپاس است. نتایج رابطه بین طول و وزن بدن نشان می‌دهد که جنس ماده به نسبت جنس نر از همبستگی بیشتری برخوردار است. همچنین رابطه بین طول کل و وزن بدن شاخص بهتری جهت ایزومتریکی بودن رشد ($W = 5.7 \times 10^{-6} TL^{3.06}$) به نسبت رابطه بین طول کاراپاس و وزن بدن می‌باشد ($W = 3.322 \times 10^{-3} CL^{2.57}$). طول کاراپاس معانی (CL_{∞}) و ضریب رشد (K) براساس تجزیه و تحلیل کوهرتها برای جنس ماده و نر به ترتیب (۵۰ میلی‌متر، ۱/۸ و ۴۲/۵ میلی‌متر، ۲) بدست آمده است. براساس پیراستجه‌ها، مشخص می‌شود که حداکثر طول عمر جنس ماده ۲۰ ماه و جنس نر ۱۸ ماه است و در شش ماهگی جنس ماده به طول کاراپاس ۳۱/۳ میلی‌متر و جنس نر به طول کاراپاس ۲۷/۹ میلی‌متر می‌رسد. در بررسی ضریب مرگ و میر مشخص شده که مرگ و میر کل (Z) در جنس ماده بیشتر از جنس نر است. همچنین ضریب بهره‌برداری جنس ماده بیشتر از جنس نر می‌باشد. کلمات کلیدی: میگوی سفید هندی، پویایی‌شناسی جمعیت، دریای عمان.

نقشه شماره ۱- زیستگاه میگوئی سفید هندی در منطقه جاسک (دریای عمان)



الف- مشخصات شناور

طول شناور ۱۸/۴۶ متر
عرض شناور ۶/۷۸ متر
تناژ ناخالص ۸۰ تن
آبخور ۲/۳۰ تن

ب- مشخصات تورکف روب

اندازه چشمه در کیسه تور ۲ سانتیمتر
اندازه چشمه در باله‌های تور ۴/۴ سانتیمتر
طول طناب فوقانی ۳۰ متر
طول زنجیر تحتانی ۲۳ متر

همچنین در گشت از ابزار زیست‌سنجی مانند تخته زیست‌سنجی، کولیس و ترازوی دیجیتال استفاده شده است. تعداد ۲۵ ایستگاه به روش آماری اشکوب بندی تصادفی انتخاب شد که به صورت ماهانه هر ایستگاه تور کشی و در کل تعداد ۱۲۰۰۰ قطعه میگو بیومتری گردید. جهت تعیین رابطه بین طول کاراپاس (C.L) و طول کلی بدن (T.L) که خطی است از معادله رگرسیون $y = bx + a$ استفاده شده است که در این معادله x و y یکی از طولپاست و b و a ضرایب ثابت هستند که از تجزیه و تحلیل رگرسیون بدست می‌آید. رابطه بین طول (L) و وزن (W) آبی‌زیان را معمولاً با معادله $W = aL^b$ نشان می‌دهند. در این فرمول b توانی است که معمولاً بین ۲/۵ تا ۳/۵ می‌باشد و موقعی که $b = ۳$ باشد رشد وزنی حالت ایزومتریک دارد و اگر $b < ۳$ باشد رشد وزنی حالت آلومتریک دارد. فاکتور دیگر ضریب چاقی (a) است. مقادیر a و b در فرمول فوق را می‌توان با لگاریتم گرفتن از دو طرف معادله مذکور و تبدیل نمودن آن به معادله خطی محاسبه نمود که به قرار ذیل می‌باشد:

$$\ln W = \ln a + b \ln L$$

معمولاً در اکثر آبی‌زیان توان b برابر ۳ است و بدین منظور از تست t (آماره) جهت صحت این تساوی استفاده می‌گردد که به قرار ذیل محاسبه می‌شود (۵).

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

که در این فرمول $s.d(x)$ انحراف از معیار $\ln L$ و $s.d(y)$ انحراف از معیار $\ln W$ و n تعداد آبی‌زی مورد بررسی و r^2 ضریب تشخیص می‌باشد و اگر t محاسباتی بزرگتر از مقدار t جدول با درجه آزادی $(df = n-2)$ باشد نتیجه گرفته می‌شود که b نمی‌تواند برابر سه باشد و اگر t محاسباتی کوچکتر از t جدول باشد b را می‌توان برابر ۳ قرار داد.

فرمول اساسی که جهت بررسی رشد آبی‌زیان به کار برده می‌شود فرمول رشد ون بر تالانفی (V.B.G.F) است که به قرار ذیل می‌باشد:

$$L_t = L_{\infty} (1 - \exp(-K(t-t_0)))$$

که در: L_{∞} : طول مجانب آبی‌زی.
 K : ضریب رشد.
 t_0 : سنی است که طول آبی‌زی صفر می‌باشد.
 t : طول آبی‌زی در سن t است.

مرگ و میر کل (Z) به کمک منحنی صید $\ln(N(t)) = a + Zt$ به دست می‌آید. که N تعداد آبی‌زی در نمونه و t زمان مورد نیاز برای رشد از حد پایین (t_1) تا حد بالا (t_2) کلاس طولی است. همچنین ضریب مرگ و میر طبیعی (M) از فرمول تجربی Pauly (۴) استفاده شده که به قرار ذیل می‌باشد:

$$\log M = 0.0066 - 0.0279 \log L_{\infty} + 0.6543 \log K + 0.4634 \log T$$

که:

M : ضریب مرگ و میر طبیعی
 L_{∞} : طول مجانب
 K : ضریب رشد

T : میانگین درجه حرارت سالانه محیط (سانتی‌گراد) برای ارزیابی وضعیت ذخیره از ضریب بهره‌برداری (E) استفاده می‌شود که از طریق فرمول ذیل محاسبه می‌شود:

$$E = \frac{F}{M+F} = \frac{F}{Z}$$

که در آن:

F : ضریب مرگ و میر صیادی، M : ضریب مرگ و میر طبیعی و Z : ضریب مرگ و میر کل است.
در صورتی که ضریب E از ۰/۵ بیشتر باشد نشان

می‌دهد که صید بیش از حد صورت پذیرفته و در صورتی که از این میزان کمتر باشد نشان دهنده صید پایین‌تر از حد مطلوب و در صورت مساوی بودن E با ۰/۵ نشان دهنده بهره‌برداری بهینه می‌باشد (۳).

نتایج

رابطه بین طول کاراپاس (C.L) و طول کل (T.L):

رابطه بین طول کاراپاس (میلی متر) و طول کلی بدن (میلی متر) میگوئی سفید هندی حالت خطی داشته که برای جنس ماده، نر و ترکیب این دو جنس به‌قرار جدول ۱ و شکل ۱ می‌باشد.

رابطه طول بدن و وزن بدن

رابطه بین طول بدن (میلی متر) میگوئی سفید هندی و وزن بدن (گرم) آن رابطه توانی ۳ بوده که برای جنس ماده، نر و ترکیب این دو جنس به‌قرار جدول ۲ و شکل ۲ می‌باشد. جهت تعیین ایزومتریک بودن رشد (۳) از فرمول ذیل استفاده شده

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

و سپس t (محاسباتی) با t جدول مقایسه شده است که نتایج آن در جداول ۳، ۴، ۵ و ۶ ارائه شده است.

برآورد پیراسنجه‌های رشد

بر اساس معادله رشد ون بر تالانفی و دنبال کردن مد فراوانی طولی در مقاطع زمانی نمونه برداری این پیراسنجه‌ها به‌قرار جدول ۷ و شکل ۳ به تفکیک جنس برآورد شده است:

برآورد پیراسنجه‌های مرگ و میر

پیراسنجه مرگ و میر کل، مرگ و میر طبیعی و صیادی به کمک منحنی صید و معادله تجربی pauly با در نظر گرفتن میانگین درجه حرارت ۲۶ درجه

جدول ۳: پارامترهای مربوط به طول کل و وزن بدن میگوی سفید هندی در جنس ماده، نر و ترکیب دو جنس

جنس	پارامتر	n	S.d(x)	S.d(y)	b	r ²
ماده		۴۰	۰/۱۶۴۳	۰/۵۳۸	۳/۲۲۹	۰/۹۷۳
نر		۴۰	۰/۱۱۷۳	۰/۳۵۵	۲/۸۳۲	۰/۸۷۳
ترکیب		۸۰	۰/۱۲۳۵	۰/۴۵۴	۳/۰۵۷	۰/۹۳۴

جدول ۴: پارامترهای مربوط به طول کاراپاس و وزن بدن میگوی سفید هندی در جنس ماده، نر و ترکیب دو جنس

جنس	پارامتر	n	S.d(x)	S.d(y)	b	r ²
ماده		۴۰	۰/۲۰۰۶	۰/۵۳۸	۲/۶۱۸	۰/۹۵۴
نر		۴۰	۰/۱۳۵۵	۰/۳۵۵	۲/۵۰۱	۰/۹۰۹
ترکیب		۸۰	۰/۱۷۰۲	۰/۴۵۴	۲/۵۷۴	۰/۹۳

جدول ۵: مقایسه محاسباتی و جدول برآورد مقدار b در رابطه بین طول کل و وزن کل

جنس	پارامتر	محاسباتی	%۹۵ (n-2)	b	a
ماده		۲/۶۲۴	۱/۶۶	۳/۲۲۹	۰/۰۰۰۰۰۲۵
نر		۰/۹۵۸	۱/۶۶	۲/۸۳۲	۰/۰۰۰۰۱۷۵
ترکیب		۰/۶۱۹	۱/۲۷	۳	۰/۰۰۰۰۰۵۷

جدول ۶: مقایسه محاسباتی و جدول برآورد مقدار b در رابطه بین طول کاراپاس و وزن کل

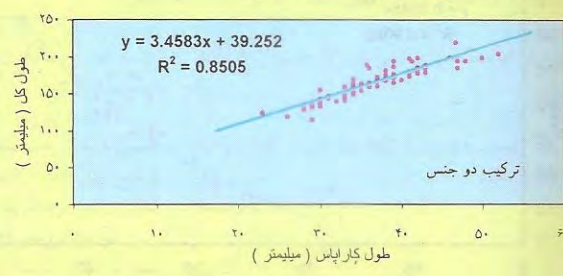
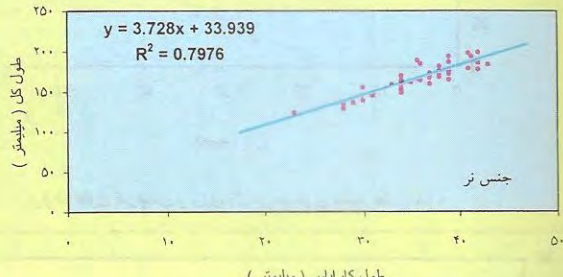
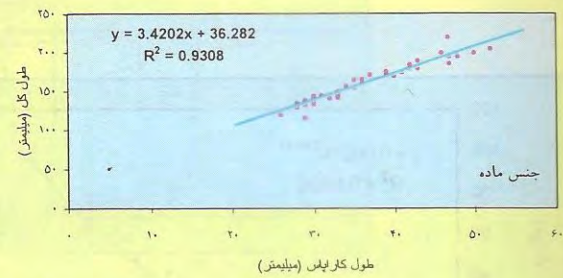
جنس	پارامتر	محاسباتی	%۹۵ (n-2)	b	a
ماده		۴/۰۹۵	۱/۶۶	۲/۶۱۸	۰/۰۰۲۷۰۴
نر		۳/۸۸۷	۱/۶۶	۲/۵۰۱	۰/۰۰۴۵۱۳۲
ترکیب		۵/۳۲۸	۱/۲۷	۲/۵۷۴	۰/۰۰۳۳۲۲

جدول ۷: پیراسته های رشد میگوی سفید هندی

جنس	پیراسته ها	CL _∞ (mm)		K	t ^o
		سالانه	هفتگی		
ماده		۵۰	۱/۸	۰/۰۳۵	-۰/۱۲۶
نر		۴۲/۵	۲	۰/۰۳۸	-۰/۱۰۶

جدول ۸: پیراسته های برآورد شده مرگ و میر به تفکیک جنس

جنس	پیراسته	Z	M	F
ماده		۵/۸	۲/۸۱	۲/۹۹
نر		۴/۷	۲/۴۶	۲/۲۴



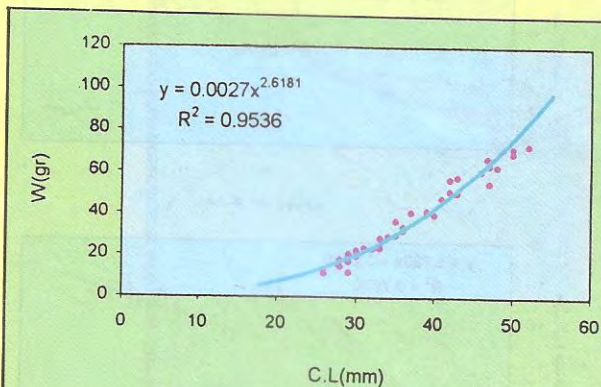
شکل شماره ۱- ارتباط طول کل با طول کاراپاس در میگوی سفید هندی

جدول ۹: معادلات رابطه طول کاراپاس و طول بدن در جنس میگوی سفید هندی

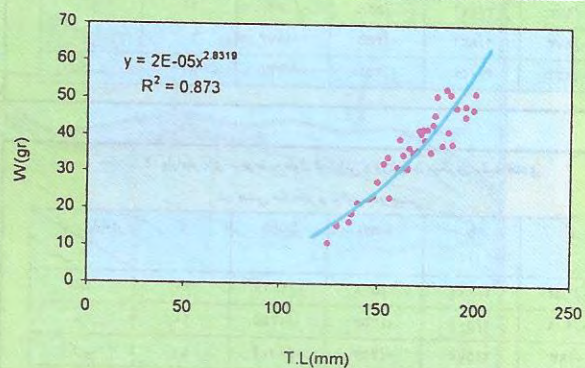
معادله	TL=b(CL)+a	CL=b(TL)+a	جنس
ماده	TL= ۳/۴۲(CL)+۳۶/۲۸	CL= ۰/۲۷(TL)-۷/۳۳	ماده
نر	TL= ۳/۷۳(CL)+۳۳/۹۴	CL= ۰/۲۱(TL)	نر
ترکیب دو جنس	TL= ۳/۴۶(CL)+۳۹/۲۵	CL= ۰/۲۴(TL)-۴/۲۳	ترکیب دو جنس

جدول ۱۰: معادلات رابطه طول کاراپاس و طول کل با وزن کل در جنس ماده، نر و ترکیب دو جنس میگوی سفید هندی

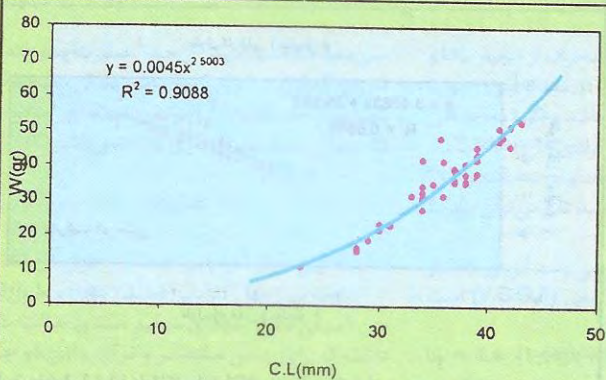
معادله	W=a(TL) ^b	W=a(CL) ^b	جنس
ماده	W=۰/۰۰۰۰۰۲۵ TL ^{۲/۳۳}	W=۰/۰۰۲۷۰۴ CL ^{۱/۶۲}	ماده
نر	W=۰/۰۰۰۰۱۷۵ TL ^{۱/۸۳}	W=۰/۰۰۴۵۱۳۲ CL ^{۱/۵}	نر
ترکیب دو جنس	W=۰/۰۰۰۰۰۵۷ TL ^{۲/۱۶}	W=۰/۰۰۳۳۲۲ CL ^{۱/۵۷}	ترکیب دو جنس



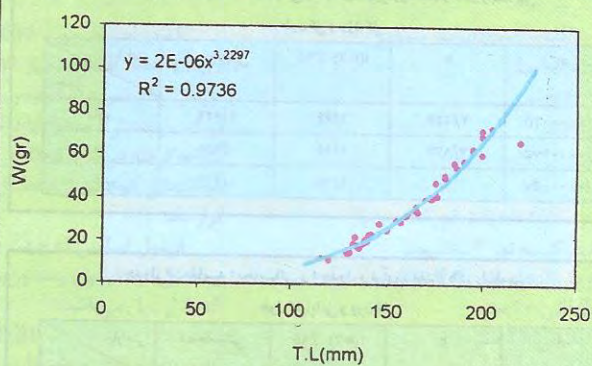
رابطه طول کاراپاس و وزن کل در میگوئی سفید هندی ماده



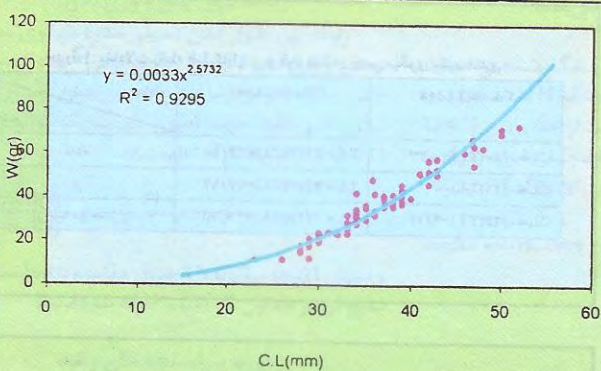
رابطه طول کل و وزن کل در میگوئی سفید هندی نر



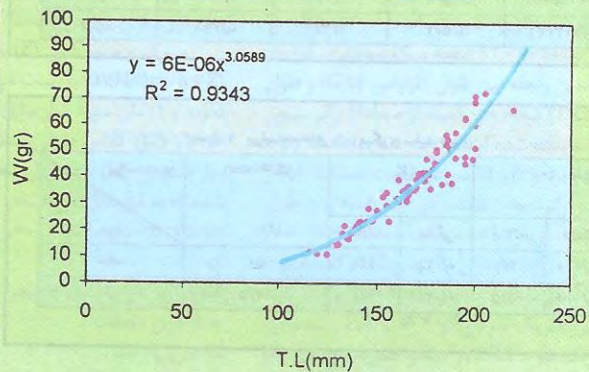
رابطه طول کاراپاس و وزن کل در میگوئی سفید هندی نر



رابطه طول کل و وزن کل در میگوئی سفید هندی ماده

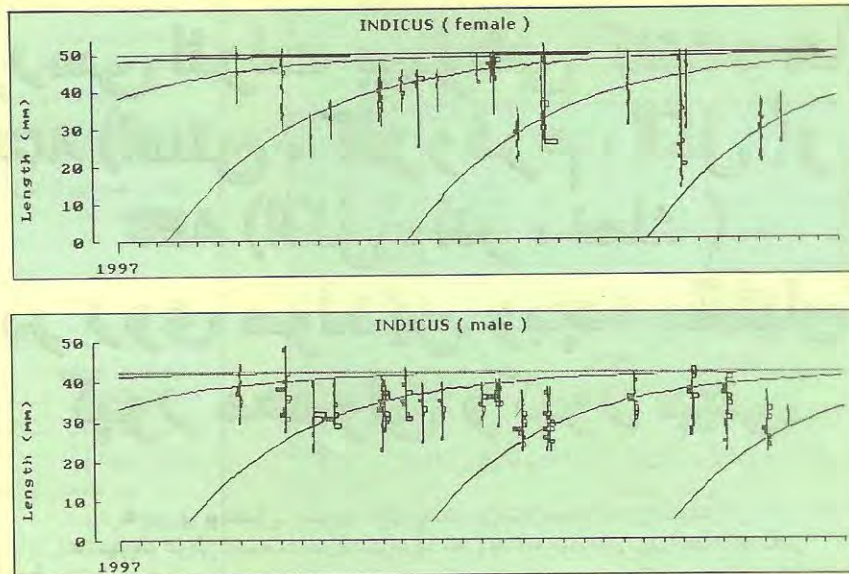


رابطه طول کاراپاس و وزن کل در میگوئی سفید هندی در ترکیب دو جنس



رابطه طول کل و وزن کل در میگوئی سفید هندی در ترکیب دو جنس

شکل شماره ۲- رابطه طول کل، طول کاراپاس با وزن در میگوئی سفید هندی به تفکیک جنس



شکل شماره ۳- منحنی رشد میگوی سفید هندی به تفکیک جنس

سایر گونه های خانواده پنائیده از استراتژی ۲ تبعیت کرده و تمام خصوصیات که بر جمعیت های ۲ استراتژی مترتب می باشد بر این گونه نیز صدق می کند (۵).

پاورقی ها

- 1- Overfishing
- 2- Underfishing
- 3- Poweral

منابع مورد استفاده

۱- کامرانی، احسان؛ ۱۳۷۳. تجزیه و تحلیل ساختار جمعیتی و وضعیت صید میگوهای غالب استان هرمزگان، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، ص. ۲۸.

2- Fischer, W. and G. Bianchi. 1984. FAO species identification sheets for fishery purposes (Western Indian ocean) Fishery area 51, Vol.V, FAO, 1984.

3- Gulland, J. A. 1959. Estimation of growth parameters for data at unequal time intervals. J. cons. Int. Explor. Mer. 25(1): 47-49.

4- Pauly, D. , 1978. A discussion of the potential use in population dynamics of the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 122 Fish stock. ICES CM. 1978/G: 28. Demersal fish committee: 36 p.

5- Pauly, D. , 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM stud. Rev. (8): 325 p.

6- Rao, G. Sudhakara, V. Thangaraj Subramanian, M. Rajamani , P. e. Sampson Manickam and G. Maheswarudu, 1993. Stock assessment of Penaeus spp. of the east coast of India. Indian Journal of Fisheries 40(1,2):1-19.

جنس نر: $W = 0.001CL^{2/9}$ ($r^2 = 0.992$)
 جنس ماده: $W = 0.001CL^{2/9}$ ($r^2 = 0.992$)
 مقایسه این روابط نشان می دهد که تقریباً میگوی سفید هندی به نسبت میگوی موزی از ضریب چاقی بیشتری برخوردار است ولی از نظر رشد میگوی موزی دارای رشد ایزومتریک بیشتری است.

در این بررسی این نتیجه حاصل شد که جنس نر به نسبت جنس ماده دارای ضریب رشد بیشتری است در صورتی که طول مجانب آن کمتر است. همچنین با توجه به پیراسنجه های رشد مشاهده می شود که حداکثر عمر جنس ماده ۲۰ ماه و حداکثر عمر جنس نر ۱۸ ماه است و جنس ماده در شش ماهگی به طول کاراپاس ۳۱/۳ میلی متر در صورتی که جنس نر به ۲۷/۹ میلی متر و بعد از یکسالگی به ترتیب جنس ماه به ۴۲/۴ و جنس نر به ۳۷/۲ میلی متر طول کاراپاس می رسند. بررسی هایی که توسط Rao و همکارانش در سال ۱۹۹۳ در آبهای هندوستان انجام شده نشان می دهد که جنس نر در شش ماهگی به ۱۲۰ میلی متر و در یکسالگی به ۱۸۰ میلی متر طول کل می رسد در صورتیکه جنس ماده در شش ماهگی به ۱۳۵ میلی متر و در یکسالگی به ۲۰۰ میلی متر طول کل می رسد که اگر طول کل را به طول کاراپاس تبدیل کنیم خواهیم دید که براساس پیراسنجه های رشد بدست آمده میگوی سفید هندی در آبهای جاسک از رشد سریعتر برخوردار می باشد و بیشترین رشد را در شش ماهه اول دارند و پس از آن رشد کندتر می شود (۶).

با توجه به ضریب مرگ و میر کل مشاهده می شود که مرگ و میر در جنس ماده بیشتر از جنس نر است و شاخص ضریب بهره برداری نشان می دهد که میزان بهره برداری برای جنس ماده تقریباً بیشتر از ۵/۵ بوده و نشان می دهد که صید بیش از حد از مولدین صورت می گیرد (۳). همچنین با عنایت به اینکه Z/K این گونه نیز ۲ بیشتر است نشان می دهد که این گونه نیز مانند

ساتی گراد در ایستگاههای تورکشی در جدول ۸ ارائه شده است.

برآورد ضریب بهره برداری

ضریب بهره برداری به تفکیک جنس ماده و نر برقرار ذیل می باشد:

$$E(\text{ماده}) = \frac{2/99}{5/8} \sim 0/6$$

$$E(\text{نر}) = \frac{2/24}{4/7} \sim 0/5$$

بحث و نتیجه گیری

در بین روابط طول کل و طول کاراپاس مشاهده می شود که بهترین رابطه با توجه به ضریب تشخیص در جنس ماده نسبت به جنس نر و ترکیب دو جنس می باشد و بطور کلی نشان می دهد که در جنس ماده طول کل تقریباً کمتر از ۳/۵ برابر طول کاراپاس و در جنس نر طول کل تقریباً بیشتر از ۳/۵ برابر طول کاراپاس است. از طرفی در گونه میگوی موزی طول کل برای جنس ماده، نر و ترکیب دو جنس نیز تقریباً ۳/۶ است (۱) و نشان می دهد که نسبت طول کل به طول کاراپاس در این دو گونه تقریباً شبیه هم می باشد. در رابطه بین طول کل و وزن بدن مشاهده می شود که این رابطه برای جنس ماده به نسبت نر از همبستگی بیشتری برخوردار است همچنین قابل ذکر است که رابطه بین طول کل و وزن بدن شاخص بهتری جهت ایزومتریک بودن رشد به نسبت رابطه بین طول کاراپاس و وزن بدن می باشد. توان b محاسبه شده در رابطه طول کاراپاس با وزن تقریباً شبیه همان توان در آبهای دریای عمان می باشد ($r^2 = 0.95$, $W = 0.0044CL^{2/498}$)، (نر)، ($r^2 = 0.97$, $W = 0.0046CL^{2/476}$) و ($r^2 = 0.96$, $W = 0.0048CL^{2/471}$) ترکیب دو جنس) در صورتی که این رابطه برای میگوی موزی در آبهای استان هرمزگان برقرار ذیل بوده است (۱).
 جنس ماده: $W = 0.0009CL^{2/9}$ ($r^2 = 0.996$)