

هماوری ماهی صبور

(Tenualosa ilisha, Ham. Buch. 1822)

در آبهای داخلی خوزستان

جاسم غفله مرمضی - مصطفی المختار - غلامرضا اسلندری

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

بخش زیست‌شناسی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان - اهواز

چکیده

در طول نمونه‌برداری از ۱۵ ایستگاه تعیین شده تعداد ۶۵ عدد ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) حاوی تخمدان رسیده با طول کل ۳۲۸ تا ۵۰۰ میلی‌متر توسط تور گوشگیر متحرک و در مواردی با گوشگیر ثابت در آبهای داخلی خوزستان (دریا و رودخانه‌های بهم‌نشیر، اروند و دز) صید گردید که تخمدان آنها با استفاده از روشهای استاندارد نگهداری و سپس هماوری آن تخمین زده شد. حداقل میزان هماوری مطلق در این ماهی ۳۷۴۸۹۲ و حداکثر ۱۹۵۴۱۴۴ به ترتیب برای ماهیانی با طول کل ۳۸۰ و ۵۰۰ میلی‌متر بود. حداقل و حداکثر میزان هماوری نسبی (R) به ترتیب ۵۱۴ و ۱۶۴۹ و برای هماوری نسبی بدنی (R1) حداقل و حداکثر به ترتیب ۵۸۱ و ۱۸۳۶ به ترتیب برای ماهیانی با طول کل ۳۳۰ و ۳۲۸ میلی‌متر بدست آمد. بیشترین ضریب همبستگی را هماوری مطلق با دور عریض‌ترین قسمت بدن (Girth) و بیشترین ضریب همبستگی معکوس را هماوری نسبی (R) با طول کل داشت. همچنین رابطه بین هم‌آوری با چند دسته از خصوصیات بیولوژیک برقرار بود که بیشترین ضریب همبستگی چندگانه (Multiple regression) را هم‌آوری با وزن تخمدان، شاخص بدنی گنادی، قطر تخمک و سن داشت.

مقدمه

ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*, Ham. Buch. 1822) از خانواده شگ ماهیان، گونه پلاژیک، یوری هالاین (Uryhaline) و مهاجر رودخانه‌ای (Anadromous) می‌باشد که در آب شور و شیرین گسترش داشته و معمولاً بیشتر از ۱۰۰ کیلومتر در فصل تخم‌ریزی به رودخانه‌ها مهاجرت می‌نماید (Moula, 1992). این گونه حوزه انتشار وسیعی داشته که دامنه آن از شمال خلیج فارس تا پاکستان، هند، برمه و نیز خاور دور از جمله چین و جنوب ویتنام را دربر می‌گیرد (Islam Bahuiyan & Talbot, 1968) و سالانه به مقدار زیاد صید می‌شود. این ماهی از لحاظ شیلاتی از ارزش بالایی برخوردار است.

در ایران این ماهی عمدتاً در منطقه جنوب غرب، در سواحل خوزستان به ویژه در مصب و داخل رودخانه‌های بهم‌نشیر، اروند، کارون و زهره صید می‌شود و میزان صید این ماهی در استان خوزستان در سال ۱۳۷۲ حدود ۳۵۹ تن (پارسامنش و همکاران، ۱۳۷۳) و در سال ۱۳۷۳ حدود ۱۴۴۴ تن برآورد شده است (پارسامنش و همکاران، ۱۳۷۴).

مطالعات زیادی تاکنون بر روی این گونه انجام شده است. Pillay (1958) بیولوژی این گونه را در رودخانه هوقلی و Ramakrishnaiah (1972) بیولوژی آن را در دریاچه چلیکا در هند مورد مطالعه قرار داده‌اند. بلوغ و همآوری این ماهی را (Mathur (1981) در رودخانه گنگ و (Islam Bahuiyan & Talbot) مهاجرت تخم‌ریزی و همآوری این گونه را در رودخانه ایندوس بررسی کرده‌اند. همچنین مطالعاتی بر روی بعضی از جنبه‌های بیولوژیک این ماهی توسط (Al-Nasiri & Al-Mukhtar (1988) و (Moula (1992) انجام شده است.

با توجه به اهمیت همآوری به عنوان بهترین شاخص پتانسیل تولید مثلی یک گونه (Reddy & Neelakantan, 1993) و نیاز بخش تکثیر و پرورش جهت انتخاب تعداد مولدین مورد نیاز و پیش‌بینی تعداد لارو بچه ماهیان و از طرفی کاربرد آن در بخش ارزیابی ذخایر جهت محاسبه ذخایر تخم‌ریزی شده (Spawning stock) و بازسازی نسل (Recruitment) و شناسایی طبقات همزاد قوی (Strength of year class) و همچنین به دست آوردن بهترین معادله همبستگی جهت پیشگویی همآوری از روی متغیرهای دیگر، این مطالعه حائز اهمیت می‌باشد.

مواد و روشها

نمونه‌ها در زمان مهاجرت ماهی از اسفند ماه ۱۳۷۱ تا شهریور ماه ۱۳۷۲ به وسیله تور گوشگیر متحرک و در مواردی با گوشگیر ثابت با چشمه‌های مختلف از آبهای داخلی خوزستان (دریا و رودخانه‌های اروند، بهمنشیر، کارون و دز) جمع‌آوری شده (شکل ۱). در یخدانهای فلزی حاوی یخ نگهداری و به آزمایشگاه منتقل و در آنجا منجمد گردیدند. برای بررسی نمونه‌ها بعد از آب شدن یخ آنها، طول کل، دور عریضترین قسمت بدن با دقت ۱ میلیمتر و وزن کل بدن، وزن بدن بدون تخمدان با دقت ۰/۰۱ گرم ثبت گردید. پس از تعیین مراحل توسعه اندام جنسی براساس روش (Kesteven 1960) تخمدانها از حفره شکمی خارج و با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین گردیده و در محلول گلیسون تغییر یافته قرار داده شدند (Bagenal & Braum, 1978). شاخص بدنی گنادی (GSI) از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\text{شاخص بدنی گنادی} = \frac{100 \times \text{وزن گناد (گرم)}}{\text{وزن بدن (گرم)}}$$

بزرگترین قطر تخمکها با استفاده از میکرومتر چشمی برای هر ماهی (۱۰۰ تخمک به طور تصادفی) اندازه‌گیری و میانگین قطر تخمکها برای هر عدد ماهی تخمین زده شد (Pillay, 1958).

هماوری مطلق (F) براساس روش وزنی (gravimetric) محاسبه گردید. به این ترتیب که سه نمونه از تخمکهای تخمدان خشک شده در هوای آزاد که قبلاً بافتهای اضافی آنها تمیز شده و با دقت ۰/۱ گرم وزن گردیده شمارش، و میانگین آنها تعیین و سپس با قرار دادن میانگین وزن و میانگین تعداد در فرمول زیر هماوری مطلق محاسبه گردید (Biswas, 1993):

$$\text{وزن خشک تخمدان (گرم)} \times \text{میانگین تعداد تخمک در سه نمونه} = \text{هماوری مطلق}$$

$$\text{وزن میانگین سه نمونه (گرم)}$$

هماوری نسبی (R) نیز به وسیله دو روش زیر تعیین گردید:

$$\text{هماوری نسبی} = \frac{\text{هماوری مطلق (R)}}{\text{وزن بدن}}$$

۱ - هماوری در ازای وزن کل

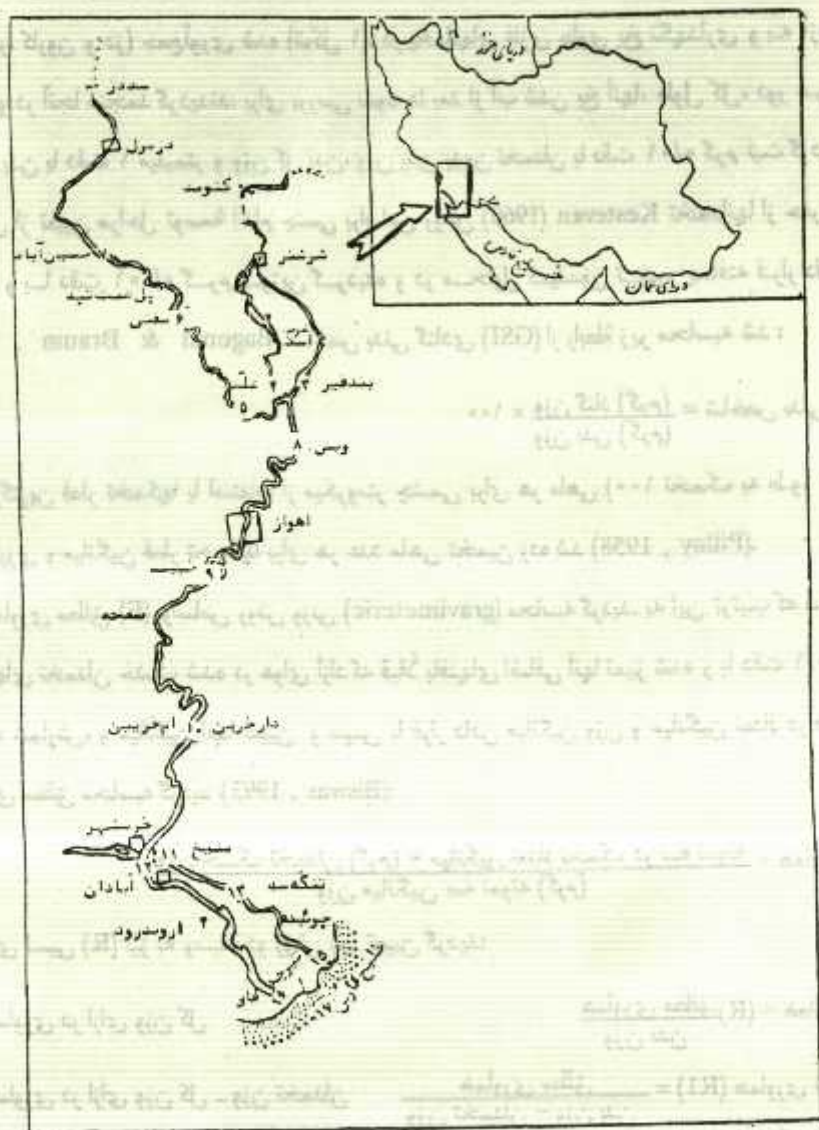
$$\text{هماوری در ازای وزن کل - وزن تخمدان} = \frac{\text{هماوری مطلق}}{\text{وزن تخمدان - وزن بدن}} \quad (R1)$$

روابط ممکن بین هماوری با یکایک پارامترهای مورفومتریک و همچنین چند دسته از آنها جهت به

دست آوردن معادله همبستگی ساده و چندگانه (Multiple regression) برقرار گردید و ضرایب همبستگی

(r)، تشخیص Coefficient of determination (r^2) و مناسبترین روابط انتخاب گردیدند. جهت کارهای

آماري از نرم افزار Statistica استفاده شد. (شکل ۱) نقشه از منطقه مورد بررسی در استان اصفهان



شکل ۱: نمایی از منطقه مورد بررسی و ایستگاههای تعیین شده (۷۲ - ۱۳۷۱)

نتایج

حداقل همآوری مطلق ۲۷۴۸۹۲ و حداکثر ۱۹۵۴۱۳۴ به ترتیب برای ماهیانی با طول کل ۳۸۰ و ۵۰۰ میلی‌متر بود. حداقل همآوری نسبی ۵۱۳ و حداکثر آن ۱۶۴۹ و نیز حداقل همآوری نسبی بدنی ۵۸۱ و حداکثر ۱۸۳۶ که هر دو مورد به ترتیب برای ماهیانی با طول کل ۳۳۰ و ۳۲۸ میلی‌متر تعیین گردید.

نمودار همبستگی همآوری مطلق و نسبی با طول کل (T.L)، وزن کل (W.T)، وزن تخمدان (G.W)، GSI، دور عریضترین قسمت بدن (Girth)، سن (Age)، میانگین قطر تخمک (Ova) و وزن بدن بدون تخمدان (Gut.Wt) در شکل‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌شود. پارامترهای روابط بین همآوری با هر یک از ویژگی‌های مورفومتریک ماهی و چند گروه از آنها در جداول ۱، ۲ و ۳ آورده شده است.

در روابط لگاریتمی، همآوری مطلق بیشترین ضرایب همبستگی و تشخیص را با دور عریضترین قسمت بدن ($r = 0/56$, $r^2 = 0/31$, $P = < 0/05$) و کمترین ضرایب همبستگی و تشخیص را با شاخص بدنی، گنادی ($r = 0/188$, $r^2 = 0/035$, $P = > 0/05$) داشت (جدول ۱ و شکل ۱ و ۳ ت و ث) که معادلات آنها به قرار زیر بدست آمد:

$$\text{LogF} = 2/84 + 1/94 \text{Log Girth}$$

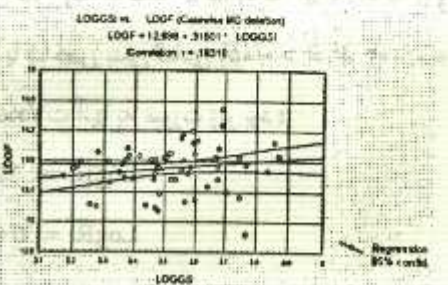
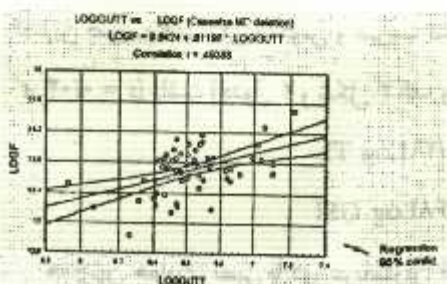
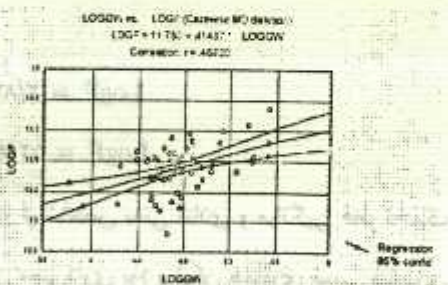
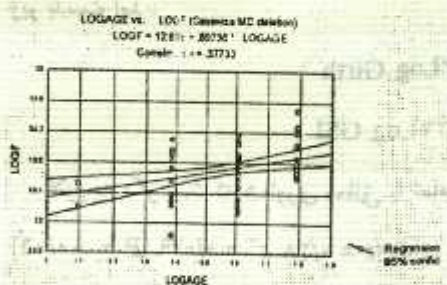
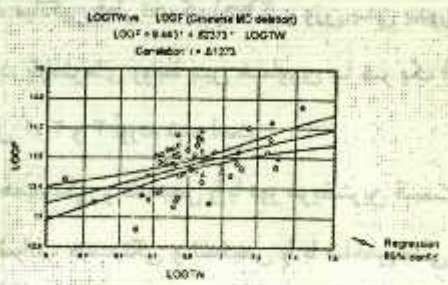
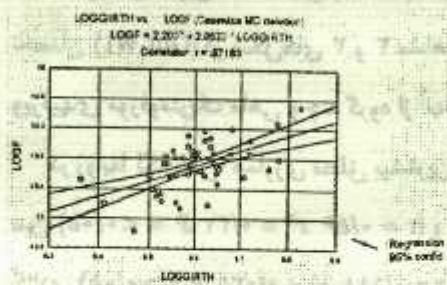
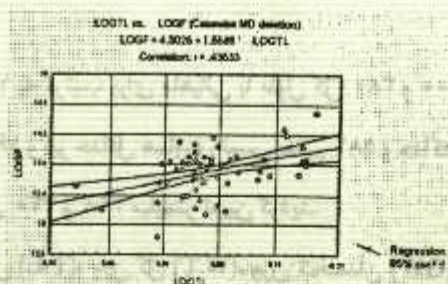
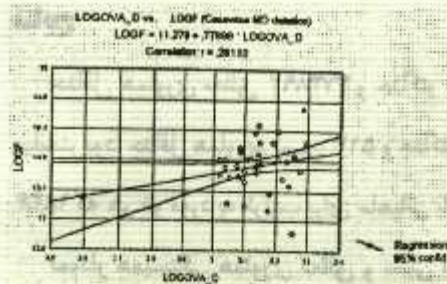
$$\text{LogF} = 12/87 + 0/337 \text{Log GSI}$$

لازم به ذکر است که همآوری مطلق با تمام موارد غیر از شاخص بدنی گنادی و میانگین قطر تخمک ($r = 0/28$, $r^2 = 0/079$, $P = > 0/05$) دارای همبستگی معنی‌داری بود و لیکن همآوری نسبی بیشترین ضریب همبستگی معکوس و ضریب تشخیص را با طول کل ($r = 0/39$, $r^2 = 0/15$, $P = > 0/05$) و کمترین ضریب همبستگی معکوس و ضریب تشخیص را با شاخص بدنی گنادی ($r = 0/02$, $P = > 0/05$) داشت (جدول ۲ و شکل ۳ الف و ت) که معادلات آنها به صورت زیر بود:

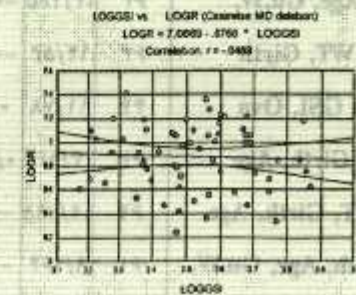
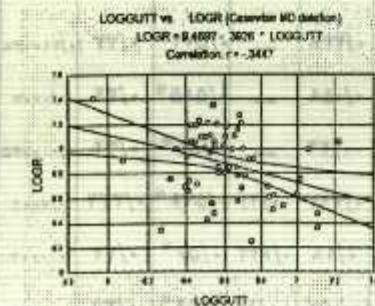
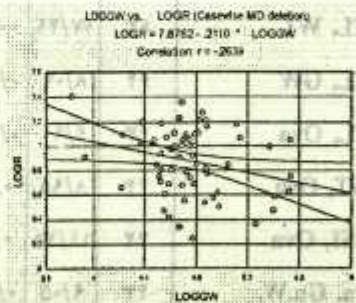
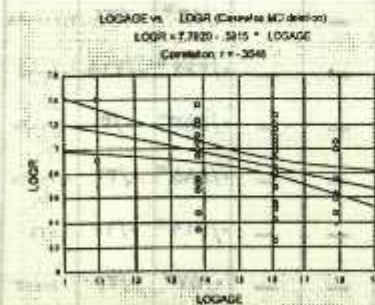
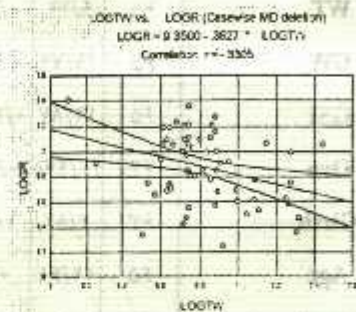
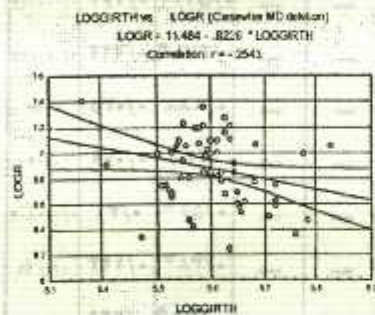
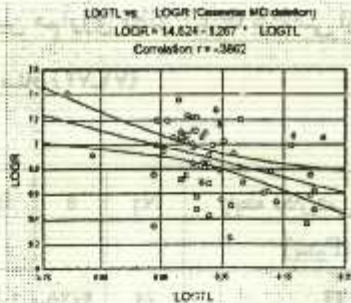
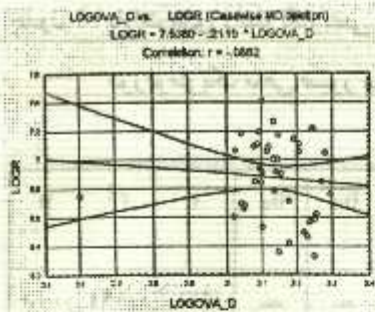
$$\text{LogR} = 14/68 - 1/29 \text{Log TL}$$

$$\text{LogR} = 7/046 - 0/68 \text{Log GSI}$$

همچنین همآوری نسبی با دور عریضترین قسمت بدن دارای همبستگی معکوس بود ($P = > 0/05$) ($r = 0/21$, $r^2 = 0/04$) (جدول ۲). همآوری نسبی بدنی بیشترین ضریب همبستگی معکوس و ضریب تشخیص را با طول کل ($r = 0/367$, $r^2 = 0/135$, $P = < 0/05$) و کمترین ضریب همبستگی معکوس و



شکل ۲: نمودار پراکنش هم آوری مطلق (F) با: الف. طول کل (TL) ب. وزن کل (WT) پ. وزن تخمدان (GW) ت. شاخص بدنی گناد (GSI) ث. میانگین قطر تخمک (Ova) ج. دوره عرض ترین قسمت بدن (Girth) ح. سن (Age) خ. وزن بدن بدون تخمدان (G.W) در مایه صبور منطقه خوزستان (۷۱-۷۲)



شکل ۳: نمودار پراکنش هم آوری نسبی (R) با: الف- طول کل (TL)، ب- وزن کل (WT)، پ- وزن تخمدان (GW) ت- شاخص بدنی گناده (GSI) ث- میانگین قطر تخمک (Ova) ج- دور عمریضی ترین قسمت بدن (Girth) چ- سن (Age) ح- وزن بدن بدون تخمدان (Gu.W) در ماهی صبور منطقه خوزستان (۷۱-۷۲)



جدول ۱: پارامترهای رابطه لگاریتمی خطی ساده بین هم آوری مطلق (F_{ab}) با بعضی از خصوصیات

مورفومتریک ماهی صبور در منطقه خوزستان (۷۱-۷۲)

رابطه لگاریتمی هم آوری با (F_{abs}):	N_1	a	b_1	b_2	b_3	b_4	r	r^2	p
TL	۶۴	۴/۲۵	۱/۵۷	—	—	—	۰/۴۲۷*	۰/۱۹۱	۰/۰۰۰۳
WT	۶۵	۹/۴۲	۰/۶۳	—	—	—	۰/۵۱۴۲	۰/۲۶۴	۰/۰۰۰۰۱۲
GW	۶۵	۱۱/۷۱	۰/۴۲	—	—	—	۰/۴۷۱*	۰/۲۲۲	۰/۰۰۰۰۷۵
GSI	۶۵	۱۲/۸۷	۰/۳۲۷	—	—	—	۰/۱۸۸	۰/۰۳۵	۰/۱۲
Ova	۴۴	۱۱/۲۷۵	۰/۷۸	—	—	—	۰/۲۸	۰/۰۷۹	۰/۰۶
Girth	۶۳	۲/۸۴	۱/۹۴	—	—	—	۰/۵۶*	۰/۳۱	۰/۰۰۰۰۰۲
Age	۶۵	۱۲/۶۱	۰/۷	—	—	—	۰/۳۸*	۰/۱۴۴	۰/۰۰۱۸
Gu.W.	۶۴	۹/۶۲	۰/۶۲	—	—	—	۰/۴۹۵*	۰/۲۴۵	۰/۰۰۰۲۲
TL, WT	۶۴	۱۷/۴۹	۰/۵۸	۱/۰۵	—	—	۰/۵۳*	۰/۲۸	۰/۰۰۰۰۴۸
TL, GW	۶۴	۸/۰۴	۰/۲۰۸	۰/۲۷۷	—	—	۰/۴۶۴*	۰/۲۱۵	۰/۰۰۰۰۶
TL, Ova	۴۳	۲/۹۱	۰/۵۲۶	۰/۰۶۵	—	—	۰/۵۵۳*	۰/۳	۰/۰۰۰۰۶۷
WT, Ova	۴۴	۸/۹۵	۰/۵۶	۰/۰۶۴	—	—	۰/۵۸۵*	۰/۳۴	۰/۰۰۰۱۸
GSI, Ova	۴۴	۱۱/۲۵	۰/۱۷	۰/۲۰۲	—	—	۰/۳۱۹*	۰/۱۰	۰/۱
Ova, Gu.W.	۴۳	۹/۰۵	۰/۰۷۸	۰/۵۳۹	—	—	۰/۵۷*	۰/۳۶	۰/۰۰۰۰۳
TL, Age, Gu.W.	۶۳	۱۳/۴۸۵	۰/۳۴	۰/۲۳	۱/۰	—	۰/۵۲۱*	۰/۲۷	۰/۰۰۰۰۳
TL, WT, Girth	۶۳	۱۴/۵۳	۰/۶۷	۰/۸۶۴	۰/۳۳۸	—	۰/۵۷۲*	۰/۳۳	۰/۰۰۰۰۳۸
GW, GSI, Ova	۴۴	۱۱/۷۸	۰/۷۸	۰/۳۵	۰/۰۵۸	—	۰/۵۸۵*	۰/۳۴	۰/۰۰۰۰۷
WT, Girth, Age	۶۳	۳/۵۶	۰/۳۵۶	۰/۴۰۳	۰/۲۲	—	۰/۵۷*	۰/۳۲	۰/۰۰۰۰۳۵
TL, WT, Girth, Age	۶۲	۱۲/۷۹۸	۰/۵۸	۰/۹۲۷	۰/۳۲۷	۰/۱۶	۰/۵۷۶*	۰/۳۳۲	۰/۰۰۰۰۱
TL, Girth, Age, Gu.W.	۶۱	۹/۱۶۴	۰/۳۸	۰/۴۲۳	۰/۱۸	۰/۶۳۳	۰/۵۶*	۰/۳۲	۰/۰۰۰۰۲
GW, GSI, Ova, Age	۴۴	۱۱/۸۷	۱/۰	۰/۴۶	۰/۰۵۷	۰/۱۸	۰/۵۹*	۰/۳۵	۰/۰۰۰۱۸



ضریب تشخیص را با میانگین قطر تخمک ($r = 0/035$, $r^2 = 0/001$, $P = > 0/05$) داشت (جدول ۳). معادلات مربوطه بدست آمده به قرار زیر می باشد:

$$\text{LogR1} = 14/35 - 1/22 \text{ Log TL}$$

$$\text{LogR1} = 7/27 - 0/08 \text{ Log Ova}$$

همچنین معلوم گردید که همآوری نسبی بدنی با شاخص بدنی گنادی، وزن غده جنسی، میانگین قطر تخمک و دور عریضترین قسمت بدن همبستگی معنی داری نداشته است (جدول ۳). با مقایسه ضرایب همبستگی و تشخیص در همآوری های نسبی و بدنی مشخص گردید که این شاخص ها در همآوری نسبی بیشتر می باشد (جداول ۲ و ۳).

در روابط خطی چندگانه، همآوری مطلق یا کلیه ترکیبات انتخاب شده غیر از شاخص بدنی گنادی و میانگین قطر تخمک همبستگی معنی داری داشت (جدول ۱). با توجه به همین جدول می توان نتیجه گرفت که هر چه تعداد پارامترها اضافه شود ضرایب همبستگی و تشخیص نیز افزایش می یابد. مطلوبترین معادله بدست آمده در این ارتباط به قرار زیر است:

$$\text{Log F} = 11/87 + \text{Log GW} - 0/46 \text{Log GSI} + 0/057 \text{Log Ova} - 0/18 \text{Log Age} \quad (r=0/59)$$

جدول ۲: پارامترهای رابطه لگاریتمی خطی ساده بین هم آوری نسبی (R) با بعضی از خصوصیات مورفومتریک ماهی صبور در منطقه خوزستان (۷۱-۷۲)

رابطه لگاریتمی هم آوری : با (R)	N	a	b ₁	r	r ²	p
TL	64	14/68	-1/29	-0/39*	0/15	0/00164
WT	65	9/42	-0/37	-0/34*	0/11	0/006
GW	65	7/9	-0/22	-0/27*	0/07	0/03
GSI	65	7/046	-0/68	-0/04	0/002	0/7
Ova	22	7/5	-0/2	-0/08	0/007	0/59
Girth	63	10/6	-0/67	-0/21	0/04	0/09
Age	65	7/83	-0/61	-0/36*	0/13	0/00288
Gu.W.	64	9/54	-0/4	-0/35*	0/12	0/0047



جدول ۳: پارامترهای رابطه لگاریتمی خطی ساده بین هم‌آوری نسبی (R_1) با بعضی از خصوصیات مورفومتریک ماهی صبور در منطقه خوزستان (۷۱-۷۲)

رابطه لگاریتمی هم‌آوری با: (R_1)	N	a	b_1	r	r^2	p
TL	۶۴	۱۴/۳۵	-۱/۲۲	۰/۳۶۷۹*	۰/۱۳۵	۰/۰۰۳
WT	۶۵	۹/۳۶	-۰/۳۴	-۰/۳۱*	۰/۰۹۶	۰/۰۱
GW	۶۵	۷/۷۸	-۰/۱۶	-۰/۲	۰/۰۴	۰/۱
GSI	۶۵	۶/۸	۰/۰۷	۰/۰۲۸	۰/۰۰۲	۰/۶۹
Ova	۴۴	۷/۲۷	-۰/۰۸	-۰/۰۳۵	۰/۰۰۱	۰/۸۲
Girth	۶۳	۱۰/۲۹	-۰/۵۸۶	-۰/۱۸	۰/۰۳۲	۰/۱۵
Age	۶۵	۷/۹	-۰/۵۷	-۰/۳۴*	۰/۱۱۶	۰/۰۰۵
Gu.W.	۶۴	۹/۵۴	-۰/۳۸	-۰/۳۲*	۰/۱۰۸	۰/۰۰۷۷

بحث

میزان هم‌آوری ماهی صبور در آبهای خوزستان با هم‌آوری دو تیپ صبور A و B در آبهای بنگلادش با حداقل هم‌آوری ۶۶۰۰۰۰ و ۳۹۹۰۰۰ و حداکثر ۱۵۴۷۰۰۰، ۶۷۰۰۰۰ به ترتیب برای ماهیان صبور تیپ A و B با طول کل ۳۴۳، ۳۶۰، ۵۲۰ و ۴۷۰ میلیمتر (Abdul Quddus et al., 1984) متفاوت بود و با هم‌آوری این ماهی در رودخانه ایندوس با حداقل هم‌آوری ۷۵۵۰۰۰ و حداکثر ۲۹۱۷۰۰۰ به ترتیب برای ماهیانی با طول استاندارد ۳۵۸ و ۵۵۰ میلیمتر (Islam Bahuiyan & Talbot, 1968) نیز اختلاف داشت. این گونه در رودخانه پدما با حداقل هم‌آوری ۱۷۹۰۰۰ و حداکثر ۱۳۹۲۰۰۰ به ترتیب برای ماهیانی با طول کل ۲۶۵ و ۵۱۱ میلیمتر و در رودخانه مغنا با حداقل هم‌آوری ۲۲۶۰۰۰ و ۱۹۳۱۰۰۰ به ترتیب برای ماهیانی با طول کل ۲۸۷ و ۵۲۳ میلیمتر (Moula, 1992) با هم‌آوری این گونه در آبهای خوزستان نیز متفاوت بود، چون حداقل

میزان آن از صبور رودخانه مغنا و پدما بیشتر و از مابقی کمتر بوده (اگر چه به میزان حداقل آن در تیپ B بسیار نزدیک بود) و میزان حداکثر آن از دو تیپ صبور A و B آبهای بنگلادش و صبور رودخانه‌های پدما و مغنا بیشتر اما از میزان حداکثر آن در رودخانه ایندوس بسیار کمتر بود. ماهی صبور رودخانه هوقلی با حداقل همآوری ۳۷۳۱۲۰ و حداکثر ۱۴۷۵۶۷۶ به ترتیب برای ماهیانی با طول کل ۳۴۳ و ۵۲۲ میلی‌متر (Mitra & De, 1981) بیشترین تشابه را از لحاظ حداقل میزان همآوری با صبور منطقه خوزستان دارد اگرچه میزان حداکثر آن اندکی کمتر از حداکثر در خوزستان است. صبور دریاچه چیلکا با حداقل همآوری ۳۹۰۰۰۰ و حداکثر ۱۱۲۰۰۰۰ برای ماهیانی با طول کل ۳۵۳ و ۵۱۵ میلی‌متر (Ramakrishnaiah, 1972) از لحاظ میزان حداقل همآوری به صبور مورد مطالعه تا حدودی نزدیک‌تر است. این تفاوتها احتمالاً ناشی از رها شدن قسمتی از تخمکها قبل از صید ماهی می‌باشد (Islam Bahuiyan & Talbot, 1968).

برخی از محققین به استثنای Islam Bahuiyan & Talbot (1968) معتقد به وجود رابطه خطی بین همآوری و طول کل، وزن، وزن غده جنسی و سن هستند. براساس مطالعات Pillay (1958) رابطه همآوری با وزن خطی بوده و به صورت $F = 1/2662 + 0.000801W$ و رابطه همآوری و طول کل تمایی بوده و به صورت $F = 0.9500e^{0.0539L}$ می‌باشد (Abdul Quddus et al., 1984). رابطه همآوری با طول کل، وزن، وزن غده جنسی و سن را برای هر دو تیپ A و B خطی تشخیص داده که رابطه همآوری با طول کل برای تیپ A به صورت $Y = -660/5 + 2/925X$ و برای تیپ B به صورت $Y = -14/6 + 1/372X$ بدست آورند. در مطالعه حاضر مشخص گردید که بین همآوری مطلق و تمام متغیرها به استثنای شاخص بدنی گنادی و میانگین قطر تخمک رابطه خطی لگاریتمی وجود دارد که این نتایج با مطالعات دیگر محققین مطابقت می‌کند. طبق گزارشات Bagenal & Braum (1978) مقدار b برای رابطه همبستگی همآوری مطلق با طول کل برابر ۳ و با وزن برابر ۱ می‌باشد. در مطالعه حاضر مقدار آن برای رابطه همآوری با طول کل کمتر از ۳ و با وزن کمتر از ۱ بوده که این تفاوتها را می‌توان به سن، فصل تخم‌ریزی و محیط نسبت داد (Antonyraja, 1971; Ziglstra, 1973 cited in Reddy & Neelakantan, 1993).

Mitra & De (1981) همبستگی چند متغیره بین همآوری و چند دسته از خصوصیات مورفومتریک



ماهی صبور برقرار نموده و از میان خصوصیات بررسی شده، طول کل و وزن غده جنسی، نزدیکترین رابطه را با هماوری داشته‌اند که معادله به دست آمده به قرار زیر می‌باشد:

$$X_1 = 2622X_2 + 29/22X_3 + 7124/89$$

X_1 ، X_2 ، X_3 به ترتیب میزان هماوری، وزن غده جنسی و طول کل هستند. در مطالعه حاضر با توجه به نتایج به دست آمده از همبستگی چند متغیره می‌توان گفت که برای محاسبه هماوری مطلق یک متغیر کافی نیست زیرا بر روی تولید مثلی یک موجود عوامل زیادی از قبیل وزن، سن و غیره اثر می‌گذارند. بر این اساس باید خصوصیات دیگر را نیز دخیل کرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاران عزیزم در بخش بیولوژی مرکز به ویژه آقایان منصور نیک‌پی، یوسف میاحی و غلامحسین شکیبی که در امر نمونه‌برداری و کارهای آزمایشگاهی با دقت و حوصله زیاد صمیمانه مساعدت نمودند و نیز از خواهر صغیه امیرجانی که زحمت تایپ را تقبل نمودند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

پارسامتش، ا.؛ ن. نجف‌پور؛ م.ت. کاشی، ۱۳۷۳. گزارش ارزیابی ذخائر آبزیان استان خوزستان، مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان

پارسامتش، ا.؛ م.ح. شالباف؛ م.ت. کاشی، ۱۳۷۴. گزارش پروژه ارزیابی ذخائر آبهای خوزستان، مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان

Abdul Quddus, M.M. ; Shimizu, M. & Nose, Y. , 1984. Spawning and fecundity of two types of *Hilsa hilsa* in Bangladesh waters, Bulletin of Japanese society of scientific fisheries 50 (2), 177-181

Al-Nasiri, S. ; Al-Mukhtar, M.A. , 1988. On the biology of Sobur *Hilsa ilisha*



- (Hamilton) (Pises and Clupeid) from Asharcanal, Basrah, Pakistan. J. Zool, 20(4), pp:321-328
- Bagenal, T.B. & Braum, E. , 1978. Eggs and early life history. JBP Hand Book No.3, Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp:106
- Biswas, S.P. , 1993. Manual of methods in fish biology. SAP.
- Islam Bahuiyan, N. & Talbot, G.B. , 1968. Fluvial migration, spawning and fecundity of Indus River *Hilsa*, *Hilsa ilisha*, Trans, Amer Fish Soc. 97, 350-355
- Kesteven, G.L. (ed) , 1960. Manual of field methods in fisheries biology. FAO Manual in fisheries sciences. No. 1, F.A.O. Rome. 152 pp (in Bagenal, T., 1967)
- Mathur, P.K. , 1981. Studies on the maturity and fecundity of the *Hilsa ilisha* (Ham) in the upper stretches of Ganga, Indian J. Fish. 11(1) 423-48
- Mitra, P.M. & De, D.K. , 1981. A regression model for estimating fecundity of *Hilsa ilisha* (Hamilton) of Hooghly estuary, Central Inland Fisheries Research Institute Burraokpore, West Bangal, J. Inland Fish Soc. India Vol. 13, No. 2
- Moula, G. , 1992. Studies on some biological aspects of *Hilsa*, national workshop on *Hilsa* fishery development and management. Fisheries Research Institute, Riverine station, Shandpur.
- Pillay, T.V.R. , 1958. Biology of *Hilsa ilisha* (Hamilton) from the river Hooghly, Indian J.Fish, 5(2):201-57
- Ramakrishnaiah, N.M.R., 1972. Biology of *Hilsa ilisha* (Hamilton) from the Chilka lake with an account on its racial status, Indian J.Fish, 19:35-53



Reddy, C.R. & Neelakantan, B., 1993. Fecundity studies on Sand whitiny Sillago sihama (Froskal) from Karwar waters, Fishery Technology, Vol. 30, No.2

Bagnall, T.B. & Brown, E., 1978. Tuna and early life history. IHP Hand Book No. 1.

Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp:108

Brown, S.P., 1995. Manual of methods in fish biology. S.A.P.

Chaturvedi, N. & Talbot, G.H., 1968. Fecundity, spawning and fecundity

of Indian River Shad, *Hilsa hilsa*, Trans. Amer. Fish. Soc. 97, 154-157

Castro, G.L. (ed), 1986. Manual of field methods in fisheries biology. FAO

Manual to fisheries science No. 1. FAO, Rome. 132 pp (in Bagnall, T., 1987)

Chaturvedi, N.K., 1981. Studies on the maturity and fecundity of the Hilsa shad (*Hilsa*)

in the upper stretches of Gangetic, Indian J. Fish. 11(1): 47-52

Chaturvedi, N.K. & De, D.K., 1981. A regression model for estimating fecundity of Hilsa

shad (Hamilton) of Hooghly estuary, Central Inland Fisheries Research

Institute, West Bengal, J. Inland Fish. Soc. India Vol. 1, No. 2

Chaturvedi, N.K., 1981. Studies on some biological aspects in Hilsa shad, working on

Hilsa shad: development and management. Fisheries Research Institute,

Howrah, West Bengal.

Chaturvedi, N.K., 1978. Biology of Hilsa shad (Hamilton) from the river Hooghly

Indian J. Fish. 17(1): 31-37

Chaturvedi, N.K., 1977. Biology of Hilsa shad (Hamilton) from the Hooghly

estuary with an account on its social status. Indian J. Fish. 16(1): 31-37



Fecundity Estimation of Sobur *Tenualosa ilisha* (Ham.Buch. 1822) in Khuozestan Province's Rivers

J. Gh. Maremazi - M. Almokhtar - G.R. Eskandari

I.F.R.T.O.

Biology Dep., Khuozestan Fisheries Research Center, Ahwaz

ABSTRACT

Sixtyfive units of sobur (*Tenualosa ilisha*) with ripe ovaries were examined at 15 allocated stations. The length of fishes ranged from 328 to 500 mm and were caught by drifting gill nets (in few cases by fixed gill nets) in Khuozestan's waters (coastal area, Bahmanshir, Arvand, Karoon and Dez rivers). Ovaries were preserved and transferred to the lab taking the available standard methods into account before estimating the fecundity. The lowest and the highest absolute fecundity were 374892 and 1954144 in samples with total length of 380 and 500 mm respectively. Minimum relative fecundity was 514 and the maximum was 1649 in fishes with 430 and 328 mm of length respectively. Minimum and maximum relative somatic fecundity were 581 and 1836 observed in fishes with total length of 430 and 328 mm respectively. The highest correlation was observed between absolute fecundity and girth, but the lowest negative correlation was observed between relative fecundity and length.

Correlation between fecundity and several biological characters was studied and the highest multiple regression was observed between fecundity and gonad weight, GSI, ovadiameter and age.