

## فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونها در منطقه گواتر (آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان)

مهناز ربانی‌ها<sup>(۱)\*</sup>؛ ملیحه سنجرانی<sup>(۲)</sup>؛ سید علی موسوی<sup>(۳)</sup> و فریدون عوفی<sup>(۴)</sup>

ma\_rabbani2002@yahoo.com

۱ و ۴ - موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

۲ و ۳ - مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چابهار خیابان دانشگاه

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۷

### چکیده

این تحقیق به منظور شناسایی و تعیین فراوانی لارو ماهیان در منطقه خور- خلیج گواتر در قالب چهار گشت از پاییز ۱۳۸۴ تا تابستان ۱۳۸۵ در ۶ ایستگاه انتخابی اجرا شد. ایستگاهها شامل ناحیه آبهای مجاور ساحلی (۱، ۲، ۴) و ایستگاه داخل خور (۵ و ۶) و مجاور آبهای خروجی خور باهوکلالت (ایستگاه ۳) بودند. به این منظور از تور پلانکتون گیر با چشمه ۳۳۳ میکرون مجهز به فلومتر استفاده گردید. میانگین عمق منطقه مورد بررسی ۴ متر، شفافیت ۷۵ سانتیمتر، شوری ۳۷/۰۸ گرم در لیتر، اسیدیته ۸/۱۹ و درجه حرارت آب ۲۷/۳ درجه سانتیگراد بود.

با انجام ۲۰ بار نمونه برداری، ۵۸۵ عدد لارو با میانگین فراوانی ۱۱/۶۸۲ عدد در ۱۰ متر مربع بدست آمد که در مجموع ۱۱ خانواده شناسایی شده که خانواده‌های Gobiidae با میانگین فراوانی ۶/۸۷۵، Clupeidae با میانگین فراوانی ۲/۴۶۵ و Engraulididae با میانگین فراوانی ۰/۷۳۳ عدد در ۱۰ متر مربع، بیشترین فراوانی لاروی را در منطقه داشتند و ۸۶ درصد از کل نمونه‌ها را شامل شدند. بیشترین و کمترین میانگین فراوانی بترتیب در فصل زمستان (۲۷/۷۱۲ عدد در ۱۰ مترمربع) و پاییز (۳/۷۲۴ عدد در ۱۰ متر مربع) بود.

نمونه‌های لاروی مورد بررسی، ۸۷ درصد در مرحله قبل از صفحه Hyporal (مرحله Preflexion) بودند که این موضوع نشاندهنده منطقه بعنوان زیستگاه مناسب جهت گذراندن مراحل لاروی می‌باشد.

فراوانی لاروی با دو عامل شوری و درجه حرارت همبستگی نشان نداد. مقایسه فراوانی نیز اختلاف معنی‌داری را بین ایستگاههای ۳، ۱ و ۵ با ایستگاههای ۲، ۴ و ۶ و همچنین فصل زمستان را با سایر فصول نشان داد. اختلاف معنی‌داری در تنوع پس از مانسون و پیش از مانسون مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

**کلمات کلیدی:** لارو ماهیان، شاخص تنوع، خور، خلیج گواتر، دریای عمان، ایران

## مقدمه

دریای عمان محدود بوده است و می‌توان به تحقیق Aisry و Thangaraja در سال ۱۹۹۸ اشاره نمود که بر روی تخم و لارو ماهیان در دریای عرب و خلیج عمان انجام شد. تحقیق حاضر اولین مطالعه در منطقه می‌باشد و پیش درآمدی است بر مطالعات لاروی در آبهای ایرانی دریای عمان که به لحاظ اهمیت منطقه خور-خلیج گواتر و کمبود اطلاعات اکولوژیک منطقه، برای اولین بار بر روی لارو ماهیان صورت پذیرفته است که طی آن نمونه‌های لاروی شناسایی و فراوانی آنها در منطقه برحسب تعداد لارو در ۱۰ متر مربع انجام شد.

## مواد و روش کار

این بررسی در خلیج گواتر صورت گرفت که در منتهی‌الیه جنوب شرقی ایران در عرض شمالی جغرافیایی بین ۲۵/۱' و ۲۵/۱۲' و طول شرقی جغرافیایی ۶۱/۲۴' و ۶۱/۴۷' به فاصله ۱۲۱ کیلومتری از چابهار قرار گرفته است و بعنوان آخرین صیدگاه ایران در دریای عمان محسوب می‌شود. رودخانه دائمی باهوکلان به این خلیج سرازیر می‌شود و در ضلع شمال و شمال غربی که محل انشعاب خور گواتر می‌باشد دارای پوشش درختان مانگرو است. به منظور پوشش دادن تمامی منطقه مورد مطالعه، تعداد ۶ ایستگاه در نظر گرفته شد (شکل ۱). شایان ذکر است با توجه به عمق کم منطقه، امکان نمونه‌برداری از ایستگاه‌های ۵ و ۶ کمتر بود بطوریکه از ایستگاه ۶ فقط در گشت آخر نمونه‌برداری انجام شد. فاکتورهای محیطی نیز طی نمونه‌برداری اندازه‌گیری گردید.

بررسی مراحل لاروی یا مرحله شناوری ماهیان به لحاظ انجام مطالعات مختلف شیلاتی و علوم دریایی، کاربردهای بسیار گسترده‌ای دارد. در این خصوص می‌توان به زمینه‌های زیست‌شناسی، رده‌بندی و ماهی‌شناسی، بوم‌شناسی و آبزی پروری و حتی ارزیابی ذخایر اشاره نمود. هدف از انجام این مطالعه، شناخت ویژگی‌های مراحل ابتدایی زندگی ماهیان و مشخص نمودن فراوانی و تنوع و وضعیت مراحل لاروی ماهیان منطقه و همچنین اختلافات زیستگاهی و بوم‌شناسی گروه‌های ماهی در دوره‌های ابتدایی زندگی بود.

اولین بررسی در منطقه توسط Nellen در سال ۱۹۶۴ بعنوان بخشی از مطالعات گسترده در آبهای اقیانوس هند صورت گرفت (Nellen, 1973). سپس انستیتو تحقیقات علمی کویت (KISR) طی سالهای ۸۰-۱۹۷۹ در آبهای کویت و در قالب دو گشت دریایی در آبهای جنوبی خلیج فارس (سواحل عربستان سعودی)، اقدام به جمع‌آوری، شناسایی و تعیین فراوانی لارو ماهیان نمود (Houde, 1986). در سال ۱۹۹۰ مطالعه مشابهی در منطقه خور ال زبیر بصره - عراق انجام گرفت (Ahmad, 1990).

مطالعات و تحقیقات در خصوص شناسایی مراحل لاروی و تعیین فراوانی و تنوع لارو ماهیان در آبهای ایرانی خلیج فارس نیز با تاکید بر زیستگاههای ساحلی - دریایی، از سال ۱۳۷۴ آغاز گردید (ریانی‌ها، ۱۳۷۷، دهقان و همکاران، ۱۳۷۷، دهقان و اسکندری، ۱۳۷۹؛ دهقان، ۱۳۸۱، عوفی و بختیاری، ۱۳۷۸، عوفی و محمدنژاد، ۱۳۸۰). مطالعه ایکتیوپلانکتونها در آبهای



شکل ۱: منطقه مورد بررسی و ایستگاههای نمونه‌برداری در خلیج گواتر

$\pi_i$ : نسبت فراوانی افراد در گونه  $N$  ام

$P_i$ : فراوانی هر گونه در یک جمع‌آوری / فراوانی کل گونه‌ها در یک جمع‌آوری

جهت انجام مقایسه آماری تنوع در مطالعه حاضر از روش (Magurran, 1988) در استفاده شد

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از سیستم نرم‌افزاری SPSS 13 انجام گردید و همبستگی بین فراوانی و تغییرات شوری و درجه حرارت نیز مورد بررسی قرار گرفت.

## نتایج

دامنه تغییرات شوری ۳۴-۴۶ گرم در لیتر با میانگین ۳۷/۰۹ گرم در لیتر بود. دامنه تغییرات دمای سطح آب ۲۲/۱-۲۰ با دمای میانگین ۲۷/۳۳ درجه سانتیگراد بدست آمد و دامنه تغییرات اسیدیته ۸-۸/۴۵ با میانگین ۸/۱۹ بود و تغییرات عمق منطقه مورد بررسی ۹-۱/۸ متر و میانگین عمق منطقه ۴ متر محاسبه گردید. با توجه به عمق کم منطقه و ساحلی بودن آن شفافیت کم و تغییرات آن ۱/۶-۰/۳ متر بود.

طی تحقیق مذکور، ۵۸۵ نمونه جمع‌آوری گردید که در غالب ۱۱ خانواده شناسایی شدند که از این تعداد، ۵۰۸ نمونه در مرحله Preflexion، ۶۵ نمونه در مرحله Postflexion و ۱۲ نمونه Flexion بودند (نمودار ۱). همچنین ۱۲ نمونه در مرحله Preflexion غیرقابل شناسایی بودند.

میانگین فراوانی لارو ماهیان در منطقه ۱۱/۶۸۲ عدد در ۱۰ مترمربع بود و خانواده‌های Gobiidae، Clupeidae و Engraulidae با بیشترین فراوانی بترتیب ۶/۸۷۵، ۲/۴۶۵ و ۰/۷۳۳ عدد در ۱۰ مترمربع خانواده‌های غالب را تشکیل داده‌اند که جمعاً ۸۵ درصد فراوانی کل نمونه‌ها را شامل می‌شوند (نمودار ۱ و ۲، جدول ۱). با توجه به فراوانی لارو گاو ماهیان در منطقه، نمونه‌های غیرتجاری غالب می‌باشند. مقایسه فراوانی ایستگاهی نشان داد که بیشترین فراوانی متعلق به ایستگاه ۱ (۱۴/۸۰۴ عدد در ۱۰ مترمربع) و کمترین متعلق به ایستگاه ۲ (داخل خلیج گواتر ۴/۵۸۳ عدد در ۱۰ متر مربع) بود (نمودار ۳). شایان ذکر است بدلیل کمبود اطلاعات در ایستگاه ۶ مقایسه صورت نگرفت. در مقایسه فراوانی اختلاف معنی‌دار بین ایستگاه‌های ۱ و ۴ و همچنین ۱ و ۲ مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ). مقایسه فراوانی در فصول نمونه‌برداری نشان داد که بیشترین فراوانی در زمستان (۲۷/۷۱۲ عدد در ۱۰ مترمربع) و کمترین

نمونه‌برداری طی چهار گشت؛ در پاییز و زمستان ۱۳۸۴ و بهار و تابستان ۱۳۸۵ انجام گرفت و به منظور جمع‌آوری نمونه‌های لارو ماهیان از تور بونگو (Bongo) با چشمه ۳۳۳ میکرون استفاده شد. تورکشی بصورت مورب از نزدیک کف با رعایت زمان نمونه‌برداری (۱۰ دقیقه) و زاویه ۴۵ درجه انجام شد و سپس نمونه‌های لارو ماهیان در آزمایشگاه جداسازی و در الکل ۷۰ درصد، تثبیت شدند.

نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه، شستشو، جداسازی و در محلول الکل اتیلیک ۷۰ درصد نگهداری شدند. تعدادی از نمونه‌ها نیز با استفاده از آلسین بلو و آلپزارین طبق روش Balon (۱۹۸۵) رنگ‌آمیزی گردیدند.

مراحل مختلف لاروی شامل: Preflexion (مرحله قبل از خمیدگی نوتوکرد)، Flexion (مرحله خمیدگی نوتوکرد) و Postflexion (مرحله پس از خمیدگی نوتوکرد) با استفاده از منابع و کلیدهای شناسایی موجود تعیین و هر یک از نمونه‌ها براساس پارامترهای زیست‌سنجی شامل فاکتورهای قابل اندازه‌گیری (Morphometric) و قابل شمارش (Meristic) شناسایی شدند. به منظور تعیین فراوانی نمونه‌ها در ۱۰ متر مربع، از روش (Smith & Richardson 1977) استفاده شد.

$$C = 10 (a^{-1} b^{-1} cd)$$

$$a = \pi r^2$$

$$b = fr$$

$$d = W \cos(\tan^{-1} T)$$

$$T = 1/n \sum_{i=1}^n \tan \theta$$

که در آن:

C: تعداد لاروها در واحد سطح (۱۰ مترمربع)

a: مساحت دهانه تور بونگو به مترمربع

b: طول مسیر کشش به متر

f: ضریب ثابت فلومتر

c: اختلاف عدد فلومتر

x: تعداد لارو شمارش شده در نمونه‌گیری

d: حداکثر عمق کشش به متر

W: حداکثر طول سیم رها شده به متر

T: میانگین تانژانت زاویه‌های تور به هنگام کشش

تنوع زیستی با استفاده از شاخص تنوع Shannon-Weaver

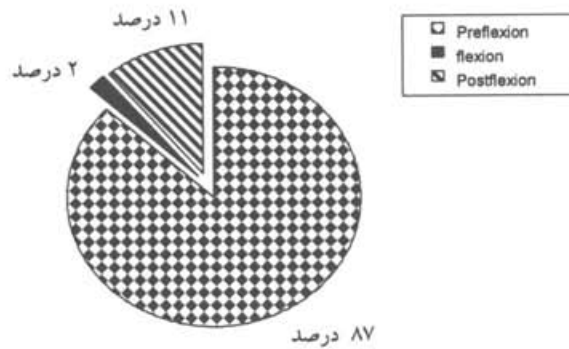
تعیین گردید (Ludwig & Reynolds, 1988).

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_e p_i$$

S: تعداد گونه‌ها در یک جمع‌آوری

(جدول ۳ و ۲). مقایسه آماری بین فراوانی در فصول مختلف نشان داد که اختلاف معنی‌دار بین پاییز و زمستان و همچنین پاییز و تابستان وجود دارد ( $P < 0.05$ ).

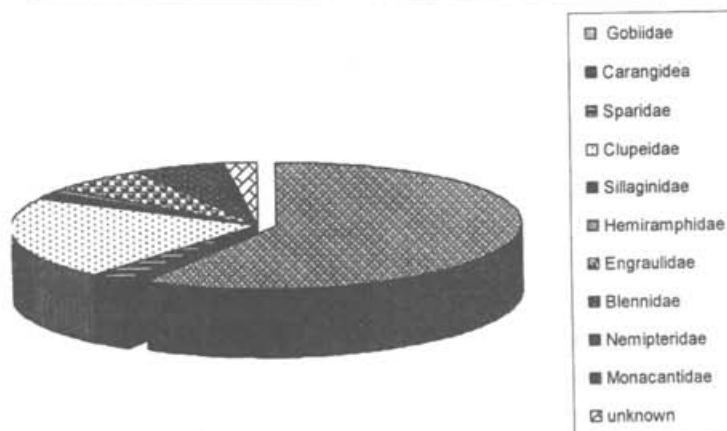
در فصل پاییز (۳/۷۲۴ عدد در ۱۰ مترمربع) می‌باشد (نمودار ۴) و خانواده‌های *Blenniidae* و *Gobiidae* در تمامی فصول و *Clupeidae* و *Gobiidae* در تمامی ایستگاهها مشاهده گردیدند



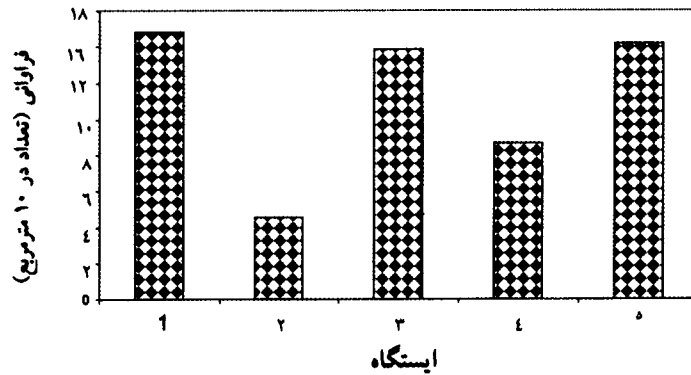
نمودار ۴: درصد مراحل مختلف لاروی نمونه‌های جمع‌آوری شده در منطقه خلیج - خور گواتر

جدول ۱: تعداد و فراوانی لارو ماهیان جمع‌آوری شده در منطقه خلیج - خور گواتر

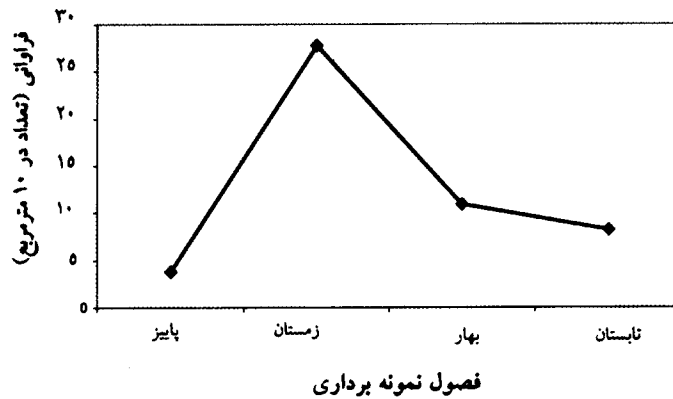
ردیف	خانواده	تعداد کل لارو	میانگین فراوانی (تعداد در ۱۰ مترمربع)
۱	<i>Gobiidae</i>	۳۱۸	۶/۸۷۵
۲	<i>Carangidae</i>	۱	۰/۰۲۵
۳	<i>Sparidae</i>	۲۷	۰/۳۱۲
۴	<i>Clupeidae</i>	۱۴۲	۲/۴۶۵
۵	<i>Sillaginidae</i>	۱۰	۰/۱۹۹
۶	<i>Hemiramphidae</i>	۹	۰/۱۳۲
۷	<i>Engraulidae</i>	۳۱	۰/۸۳۳
۸	<i>Blennidae</i>	۲۷	۰/۴۷۶
۹	<i>Nemipteridae</i>	۶	۰/۱۳۷
۱۰	<i>Monacantidae</i>	۱	۰/۰۵۵
۱۱	<i>Callionymidae</i>	۱	۰/۰۱۷
۱۲	unknown	۱۲	۰/۲۵۴



نمودار ۲: درصد فراوانی لارو ماهیان جمع‌آوری شده در منطقه خلیج - خور گواتر



نمودار ۳: فراوانی لارو ماهیان در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در منطقه خلیج - خور گواتر



نمودار ۴: تغییرات فراوانی لارو ماهیان در فصول نمونه‌برداری در منطقه خلیج - خور گواتر

( جداول ۴ و ۵) که با توجه به مقایسه آماری صورت گرفته و مقایسه تنوع در فصول قبل و بعد از مانسون اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ( $P < 0.05$ ).

میانگین مقادیر شاخص تنوع در کل منطقه ۰/۶۲۳۶ بود که حداکثر آن در فصل زمستان (۰/۹۰۵۹) و حداقل در فصل تابستان (۰/۳۴۲۸) و کمترین تنوع در ایستگاه ۳ مشاهده گردید

جدول ۲: میانگین فراوانی خانواده‌ها در ایستگاه‌های نمونه‌برداری برحسب تعداد در ۱۰ مترمربع

خانواده‌ها	۱	۲	۳	۴	۵
Gobiidae	۳/۹۸	۲/۶۷	۱۱/۷۴	۵/۰۴	۹/۸۵
Carangidae	۰	۰	۰	۰/۱۲	۰
Sparidae	۰	۰/۴۴	۰	۰/۲۳	۰/۲۲
Clupeidae	۸/۳۳	۰/۶۸	۰/۷۵	۲/۳۱	۰/۷۳
Sillaginidae	۰/۶۶	۰/۵۳	۰/۱۲	۰/۱۴	۰
Hemiramphidae	۰	۰	۰/۲۳	۰	۰
Engraulididae	۰/۲۵	۰/۱۷	۰	۰/۱۴	۲/۷۶
Blenniidae	۰/۷۵	۰/۴۷	۰/۲۳	۰/۵۶	۰/۲۲
Nemipteridae	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۱۴	۰	۰/۱۲
Monacantidae	۰/۱۶	۰	۰/۱۲	۰	۰
Callionymidae	۰/۰۹	۰	۰	۰	۰
unknown	۰/۲۶	۰	۰/۴۹	۰/۱۹	۰/۲۹

جدول ۳: میانگین فراوانی خانواده‌ها در فصول نمونه‌برداری برحسب تعداد در ۱۰ مترمربع

خانواده	فصل	پاییز	زمستان	بهار	تابستان
Gobiidae	۱/۶۳	۲۱/۴۲	۴/۲۹	۰/۶۹	۰
Carangidae	۰/۱۰	۰	۰	۰	۰
Sparidae	۰	۰	۰/۰۸	۰/۶۹	۰
Clupeidae	۰	۱/۹۹	۲/۰۵	۵/۵۳	۰
Sillaginidae	۰/۳۸	۰/۳۹	۰	۰/۰۲	۰
Hemiramphidae	۰	۰/۱۹	۰	۰/۰۹	۰
Engraulidae	۰/۳۱	۰/۳۴	۰	۰/۲۳	۰
Blenniidae	۰/۵۸	۰/۴۱	۰/۱۸	۰/۵۳	۰
Nemipteridae	۰/۴۶	۰/۰۸	۰	۰	۰
Monacantidae	۰/۱۶	۰/۰۹	۰	۰	۰
Callionymidae	۰	۰/۰۷	۰	۰	۰
unknown	۰/۱۱	۰/۷۲	۰	۰/۱۰	۰

جدول ۴: تغییرات میانگین تنوع لارو ماهیان در فصول نمونه‌برداری در منطقه خلیج - خور گواتر

فصل	تنوع
پاییز	۰/۶۵۹۹
زمستان	۰/۹۰۵۹
بهار	۰/۵۸۵۷۵
تابستان	۰/۳۴۲۸

جدول ۵: میانگین تنوع لارو ماهیان در ایستگاههای نمونه‌برداری در منطقه خلیج - خور گواتر

ایستگاه	تنوع
۱	۰/۵۶۸۸
۲	۰/۶۴۴۷
۳	۰/۳۲۱۸
۴	۰/۶۳۵۵
۵	۰/۴۹۵۳

## بحث

بررسی نتایج حاصل از انجام تحقیق مذکور نشان داد که با توجه به ساحلی بودن منطقه و برخورداری از سواحل گلی و جزر ومدی، نمونه‌های لاروی این گروه را نمونه‌های وابسته به ساحل بررسی نتایج ایستگاه ۱ که نسبت به سایر ایستگاه‌های مورد بررسی دریایی‌تر و با عمق نسبتاً بیشتر بود، نشان‌دهنده فراوانی بیشتر خانواده شگ ماهی نسبت به سایر خانواده‌ها می‌باشد. حضور لارو ماهیان این خانواده و لاروهای آنجویی به عادت رفتاری خانواده‌های مذکور مرتبط است بنحویکه این گونه ماهیان به تعداد زیادی تخم در آبهای مجاور ساحل رها می‌کنند تا با جریان وارد مناطق دارای مواد مغذی شوند که همزمان با اوج تولیدات می‌باشد (Wootton, 1990).

در منطقه مورد مطالعه، فراوانی لارو شگ ماهی همراه با زمان اوج تولیدات در منطقه و پس از پدیده مانسون صورت گرفت. از گروه لارو ماهیان غالب، خانواده شگ ماهیان، شورت ماهیان و Blenniidae در ایستگاه ۱ فراوانترین بودند در صورتیکه خانواده‌های گاو ماهیان و آنجوی ماهیان در ایستگاه‌های ۳ و ۵ و ۶ با فراوانی بیشتر مشاهده شدند. این موضوع به دلیل ویژگیهای زیست‌شناسی خانواده‌های مذکور است که گروه دوم (گاو ماهیان و آنجوی ماهیان) بیشتر به آبهای ساحلی وابستگی بیشتری دارند (جدول ۲).

از بین نمونه‌های مورد بررسی تعدادی از خانواده‌ها، در اکثر فصول نمونه‌برداری در منطقه مشاهده شدند که از آن جمله خانواده‌های Gobiidae, Clupeidae, Sillaginidae, و Blenniidae قابل ذکر می‌باشند که حضور آنها در اکثر زمانهای نمونه‌برداری علاوه بر اینکه نشان‌دهنده ویژگی‌های بیولوژی و تخم‌ریزی دائمی آنها می‌باشد، که با در نظر گرفتن نظریه Qasim در سال ۱۹۵۶ مبنی بر اینکه در بعضی از گونه‌های آبهای گرم‌تر دوره تخم‌ریزی از یک فصل به فصل دیگر ادامه پیدا می‌کند (Cited in Thangaraja, 1998) مطابقت داشته و تعدادی از نمونه‌ها که در فراوانی کم از منطقه گزارش شده اند از جمله Carangidae و Callionymidae، از گروه لاروهای می‌باشند که بصورت تصادفی وارد منطقه می‌گردند.

نمونه‌های منطقه با توجه به نمودار ۱ بیشتر در مرحله Preflexion (۸۶ درصد) می‌باشد.

تنها در گشت آخر (تابستان) درصد Preflexion به ۷۱ درصد کاهش می‌یابد و عملاً "فراوانی لارو در مرحله

از جمله خانواده‌های گاو ماهیان، شگ ماهیان، آنجویی ماهیان و Blenniidae تشکیل داده‌اند که از این میان خانواده گاو ماهیان، بیشترین فراوانی را دارا می‌باشند (جدول ۱).

Postflexion افزایش یافته که به دلیل وجود لارو در دو ایستگاه ۵ و ۶ می‌باشد بنحویکه در ایستگاه ۶ به ازای ۱ نمونه Preflexion، ۵۲ نمونه در مرحله Postflexion می‌باشند در صورتیکه این تعداد در سایر ایستگاهها به مراتب کمتر است که این فراوانی بدلیل محصورتر بودن و کمتر تحت تاثیر قرار داشتن آنها از جریانات و پدیده‌های دریایی نسبت به سایر ایستگاهها می‌باشد بخصوص آنکه این گشت بلافاصله پس از مانسون تابستانه در منطقه صورت گرفته و در شرایط نامساعد لاروها به داخل خور وارد شده بودند.

از نظر فراوانی زمانی در مطالعاتی که تاکنون انجام شده است غالباً "فراوانی لاروی در نیمه اول سال به دلایل شرایط مساعد محیطی و همراه با افزایش تولیدات در مناطق، افزایش داشته‌اند در صورتیکه فراوانی لاروی در منطقه گواتر را پدیده مانسون تعیین کرده بنحویکه مشخص شد اوج فراوانی لاروی پس از مانسون (فصل زمستان) و سپس آخرین گشت (انتهای تابستان) می‌باشد.

از آنجایی که منطقه مذکور تحت تاثیر شرایط حاصل از مانسون می‌باشد، تغییرات زمانی حضور لارو ارتباط مستقیم با این پدیده اقیانوسی دارد.

در خلیج گواتر نیز در فصلهای ذکر شده با توجه به شرایط محیطی مناسب ایجاد شده شاهد افزایش فراوانی زیست توده در موجودات مختلف می‌باشیم بطوریکه میزان فراوانی پلانکتونهای گیاهی، جانوری و موجودات کفزی افزوده شده و در نتیجه میزان فراوانی نکتونها نیز افزایش می‌یابد. با توجه به افزایش فراوانی موجودات مختلف در فصلهای ذکر شده می‌توان این فصول را بعنوان زمان اوج تولید بیولوژیکی در خلیج گواتر عنوان نمود (زارعی، ۱۳۷۳).

در مطالعه حاضر مقایسه فراوانی لاروی در فصول مختلف نیز موبد این موضوع می‌باشد که بیشترین فراوانی در فصل زمستان (دوران پس از مانسون) و در زمان قبل از مانسون میزان فراوانی کمتر است و فراوانی در فصل تابستان دومین عدد می‌باشد که در حقیقت پس از مانسون انجام شده است (در این تحقیق در صورت حذف لارو گاو ماهیان، نتیجه فراوانی لاروی در فصول

ماهیان) در سواحل غرب خوزستان. مرکز تحقیقات شیلاتی خوزستان، اهواز. ۸۷ صفحه.

دهقان مدیسه، س.، ۱۳۸۱. گزارش نهایی پروژه تنوع و فراوانی ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) آبهای استان خوزستان - فاز ۳: سواحل شرقی. مرکز تحقیقات شیلاتی خوزستان، اهواز. ۹۰ صفحه.

ربانی‌ها، م.، ۱۳۸۱. بررسی فراوانی و تنوع لارو ماهیان در سواحل شمالی استان بوشهر (خور- مصب فراکه تا بندر گناوه). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی نور. ۹۹ صفحه.

ربانی‌ها، م.، ۱۳۷۷. گزارش نهایی پروژه تنوع و فراوانی ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) در خلیج نابیند. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس، بوشهر. ۱۰۱ صفحه.

زارعی، ا.، ۱۳۷۳. گزارش نهایی پروژه بررسی مقدماتی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چابهار. ۷۰ صفحه.

عوفی، ف. و بختیاری، م.، ۱۳۷۸. گزارش نهایی پروژه بررسی فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) در آبهای استان بوشهر (خوریات بوشهر). مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس، بوشهر. ۵۰ صفحه.

عوفی، ف. و محمدنژاد، ج.، ۱۳۸۰. گزارش نهایی پروژه بررسی فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) در آبهای استان بوشهر (خور زیارت- نابیند). مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس، بوشهر. ۵۵ صفحه.

Ahmad, S.M. , 1990. Abundance and diversity of fish larvae in Khor-Al-Zubair of Basrah. M.Sc thesis in Marine Sciences. 15P.

Balon, E.K. , 1985. Early life history of fishes. Dr. W. Junk Publication, Netherlands. 150P.

Houde, E.D. ; Almatar, A.H. ; Leak, J.C. and Down, C.E. , 1986. Ichthyoplankton abundance and diversity in the Western Arabian Gulf. Kuwait Bulletin of Marine Science, No. 8, KISR, Kuwait. 60P.

Ludwig, J.A. and Reynolds, J.F. , 1988. Statistical ecology (a primer on methods and computing). John Wiley & Sons Pub. Toronto. 250P.

کاملاً" تغییر کرده و با توجه به فراوانی تولید و شرایط مناسب تابستان اوج حضور لارو در منطقه می‌شود).

از گروه لارو ماهیان تجاری شناسایی شده در این تحقیق خانواده‌های Clupeidae, Hemiramphidae, Sparidae, Engraulidae, Nemipteridae, Sillaginidae, Carangidae با فراوانی کمتر نسبت به گروه غیرتجاری جمع‌آوری شدند و عملاً نمونه‌های غیرتجاری در اولویت بوده و ۶۳ درصد نمونه‌ها را تشکیل می‌دادند.

البته باید این نکته را در نظر داشت که اگر چه عمده جمعیت ایکتیوپلانکتونی منطقه را، لارو خانواده غیر ماکول (Gobiidae) شامل می‌شود و این مجموعه خود نیز سهم مهم و عظیمی در تامین غذای سایر گونه‌های ماهی و آبزیان منطقه دارد.

میانگین تنوع در منطقه ۰/۴۲۳۶ می‌باشد که نسبت به سایر مناطق بررسی شده ساحلی میانگین تنوع کمتر است که یکی از دلایل آن عدم تنوع زیستگاهی می‌باشد که البته بررسی فصلی این پروژه در مقایسه با نتایج سایر پروژه‌ها را نیز نبایستی فراموش کرد.

میانگین فراوانی لاروی در منطقه ۱۱/۶۸۲ عدد لارو در ۱۰ مترمربع می‌باشد که در مقایسه با سایر نتایج از مناطق مشابهت و حتی در بعضی از موارد بیشتر است.

## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از ریاست محترم مرکز تحقیقات آبهای دور، چابهار و مدیر بخش بوم شناسی و همچنین کلیه کارشناسان گرامی که یاری آنها امکان انجام پروژه را ممکن ساخت و همکاران محترم در واحدهای پشتیبانی، مالی- اداری و تدارکات آن مرکز، کمال تشکر را داشته و همچنین از سرکار خانم دکتر ملک به دلیل راهنمایی ایشان در انجام آمار مقایسه‌ای سپاسگزاری می‌گردد.

## منابع

دهقان مدیسه، س.؛ اسکندری، غ.؛ المختار، م. و علیزاده، س.، ۱۳۷۷. گزارش نهایی پروژه شناسایی و تعیین تراکم ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی ماهیان) در خوزستان. مرکز تحقیقات شیلاتی خوزستان، اهواز. ۹۱ صفحه.

دهقان مدیسه، س. و اسکندری، غ.، ۱۳۷۹. گزارش نهایی پروژه بررسی تنوع و فراوانی ایکتیوپلانکتونها (مراحل لاروی



- Magurran, A.E. , 1988.** Ecological diversity and its measurement. Princeton University. pp.100-105.
- Nellen, W. , 1973.** Kind and abundance of fish larvae in the Arabian Sea and the Persian Gulf (The biology of the Indian Ocean). Springer-Verlag, Frankfurt. 45P.
- Smith, P.E. and Richardson, S. , 1977.** Standard techniques for pelagic fish egg and larvae surveys, FAO, Rome. 110P.
- Thangaraja, M. and Aisry A.Al. , 1998.** Studies on the occurrence and abundance of fish eggs and larvae in the waters of Sultanate of Oman. Ministry of Agriculture and Fisheries, Marine Science and Fisheries Centre, Marine Ecology Section, Sultanate of Oman. 44P.
- Wootton, R.J. , 1990.** Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall. 270P.

## Diversity and abundance of ichthyoplanktons in Gouater area (costal waters of Sistan & Baluchistan province)

Rabbaniha M.<sup>(1)\*</sup>; Sanjarani M.<sup>(2)</sup>; Mosavi S.A.<sup>(3)</sup> and Owfi F.<sup>(4)</sup>

ma\_rabbani2002@yahoo.com

1,4- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

2,3- Offshore Waters Research Center, Daneshgah Ave., Chabahar, Iran

Received: November 2007

Accepted: September 2008

**Keywords:** Ichthyoplankton, Diversity, Gouater Bay, Creek, Oman Sea, Iran

### *Abstract*

Ichthyoplanktons were identified and their abundance was determined in Gouater Creek & Bay, north-west of Oman Sea. Sampling was carried out from October 2005 to September 2006 and specimens were collected from six stations using single ring plankton net with 333 $\mu$  mesh size. Stations including: close to coastal waters (1,2,4), into creek (5 and 6) and close to Bahookalat creek outflowing waters (station 3). Measurement of the environmental factors showed that an average depth 4m, transparency was 75cm, salinity 37.08g/l, pH 8.19, water temperature 27.3°C for the study area. Totally, 585 specimens of diverse fish larval stages were collected in 20 sampling efforts with mean abundant of 11.682 numbers/10m<sup>2</sup>. A total of 11 fish families were identified in the samples in which the dominant families larvae were Gobiidae, Clupeidae and Engraulidae with mean abundant of 6.875, 2.465 and 0.733 numbers/10m<sup>2</sup> respectively and the total abundance specimens of fish larvae were 86%. The most of the mean abundant fish larvae were observed in winter (27.712 numbers/10m<sup>2</sup>) and the least were recorded in autumn (3.724 numbers /10m<sup>2</sup>).

The larval stage of the specimens was mostly Preflexion (87%) that shows the area is a nursery ground for the species. No correlation was found between abundance and temperature and salinity. Comparison of abundance showed a significant difference between stations 1, 3 and 5 with stations 2, 4 and 6 and also, winter by other seasons. The difference in diversity from pre monsoon and post monsoon periods was significant (P>0.05).

---

\* Corresponding author