

# بررسی تعیین سن ماهی بیاہ (*Liza macrolepis*) از روی ساختار فلس در خورموسی

محمد جمال پور<sup>۱</sup>

غلامحسین محمدی<sup>۲</sup>

مژگان خدادادی<sup>۳</sup>

محمد ولایتزاده<sup>۴\*</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۷/۲۲

تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۰۳/۰۵

## چکیده

در این تحقیق نمونه برداری ماهی بیاہ (*Liza macrolepis*) از خورموسی در استان خوزستان به وسیله تور گوشگیر با اندازه چشمه ۲۰ میلیمتر به صورت تصادفی در یک دوره یک ساله از آبان ۱۳۸۸ تا مهر ۱۳۸۹ انجام شد. ۴۴۹ عدد ماهی بیاہ که ۳۰۰ عدد این گونه ماهی نر و ۱۴۹ ماهی ماده بود صید گردید. بیشترین گروه سنی در جمعیت مورد بررسی در ماهیان یک ساله (+۱) با ۳۷/۱۹ درصد مشاهده شد. ماهیان دو ساله (+۲) با ۳۰/۵۱ درصد، ماهیان زیر یک سال (+۰) با ۲۳/۱۶ درصد، ماهیان سه ساله (+۳) با ۶/۹ درصد و ماهیان چهار ساله (+۴) با ۲/۲۲ درصد از ترکیب سنی را به خود اختصاص دادند. ماهیان دوساله (+۲)، یکساله (+۱) و زیر یک سال (+۰) در تمام ماه‌های نمونه برداری در ترکیب سنی مشاهده شدند. ماهیان سه ساله (+۳) در تمام ماه‌های نمونه برداری جز ماه اردیبهشت حضور داشتند. در

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز

۲. عضو هیات علمی پژوهشکده تحقیقات آبی پروری جنوب کشور، اهواز

۳. استادیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز، ایران؛ mv.5908@gmail.com

بین ماهیان نمونه برداری شده بیشترین سن ماهیان با سن +۴ سال بود. ضریب تغییرات ماهیان +۱، +۲، +۳، و +۴ به ترتیب ۱۰، ۵، ۳/۳ و ۲/۵ مشاهده شد. با توجه اینکه ضریب تغییرات ماهیان تعیین سن شده کمتر از ۲۰ می‌باشد تعیین سن در ماهیان بیا به صورت مطلوب انجام شده است.

### واژه‌های کلیدی: تعیین سن، فلس، ماهی بیا، خورموسی

#### مقدمه

آب‌های نواحی معتدله و حاره پراکنش دارند (عسکری، ۱۳۸۴). اعضای این خانواده از فراوان‌ترین ماهیان ساحلی بوده که اغلب به داخل مصب‌ها و رودخانه‌ها کوچ می‌نمایند و برخی از آنها در آب شیرین به سر می‌برند (قلیچی، ۱۳۸۱). این ماهیان اصولاً از جلبک‌های بستر، جانداران کوچک ساکن گل و لای و ذرات آلی بسیار ریز در قعر دریا تغذیه می‌کنند (Kindersley, 1996). ماهی بیا (*Liza macrolepis*) ماهی کم‌خوری است و غذای اصلی آن فیتوپلانکتون‌ها می‌باشد که البته در بسیاری از موارد گل و لای را نیز همراه مواد غذایی خود وارد دستگاه گوارش می‌نماید (خدادادی، ۱۳۷۳). این ماهی در بسیاری از قسمت‌های اقیانوس هند، ژاپن، مجمع‌الجزایر فیلیپین و استرالیا مشاهده می‌گردد. ماهی بیا جز گونه‌هایی است که دارای ذخایر بالایی در خورموسی می‌باشد، این ماهی دارای گوشت لذیذی است که در جنوب کشور طرفداران زیادی دارد (ستاری و همکاران، ۱۳۸۲؛ عسکری، ۱۳۸۴). تعیین سن در آبزیان سابقه طولانی ندارد، اما با توجه به اهمیت آن در مطالعات زیست‌شناسی پیشرفت قابل توجهی داشته است از مطالعات ارزشمندی که در حوزه تعیین سن انجام شده است می‌توان به تحقیقات پقه و همکاران (۱۳۸۳)

تعیین سن و رشد ماهیان پایه زیست‌شناسی و مدیریت صید آنها می‌باشد. شاخص‌هایی چون رشد و مرگ و میر بر مبنای سن تعیین شده و خود زیر بنای الگوهای پویایی جمعیت به شمار می‌روند (Moralez-Nain, 1992). منظور از تعیین سن، مشخص کردن سن تک‌تک ماهیان مورد بررسی است. چنین دانشی به نوبه خود یک مقیاس زمانی را برای سنجش پدیده‌هایی مانند رشد و نمو، بلوغ، تخم‌ریزی فراهم می‌آورد (Sanders and Kedidi, 1983). معمولاً روش‌های تعیین سن آبزیان شامل روش تجربی، روش آماری با استفاده از توزیع فراوانی‌های طولی، روش تشریحی با استفاده از ساختمان‌های سخت بدن مانند فلس و سنگریزه‌های شنوایی، پیشینه‌پردازی حلقه‌های موجود بر روی ساختارهای سخت، روش جذب رادیو کربن، روش نسبت RNA به DNA می‌باشد (پرافکنده حقیقی، ۱۳۸۶). یکی از روش‌های تعیین سن در ماهیان روش تشریحی می‌باشد (Manoock, 1987) که در این روش حلقه‌ها یا علائم رشد منظمی که بر روی بافت‌های سخت ماهی تشکیل شده‌اند شمارش می‌شوند (Mathews and Samuel, 1987). خانواده کفال ماهیان شامل ۱۷ جنس و ۷۲ گونه می‌باشد که در سرتاسر جهان در

در یک دوره یک ساله از آبان ۱۳۸۸ تا مهر ۱۳۸۹ هر ماه یک بار انجام شد. تعداد ماهیان صید شده در هر ماه به طور میانگین ۳۸ عدد با میانگین وزنی  $70/80 \pm 17/74$  گرم بود که طی نمونه برداری دوره یک ساله ۴۴۹ عدد ماهی بیاہ صید شد (شکل ۱). خورموسی در سواحل شمالی خلیج فارس و در جنوب غربی ایران واقع شده است که در وسعت تقریبی ۱۳۴۷ کیلومتر مربع در حالت جزر می باشد و طول آن ۵۶ کیلومتر و عرض آن ۳۵ کیلومتر است.

پس از انجام عمل صید و نمونه برداری، ماهیان در دمای ۱۸- درجه نگهداری شده و پس از مدت ۶ ساعت به آزمایشگاه انتقال یافتند. پس از یخ زدایی و شستشو نمونه‌ها در آزمایشگاه ابتدا ماهیان توسط تخته زیست‌سنجی ۱ میلیمتر بیومتری شدند و طول استاندارد و طول کل آنها مورد بررسی قرار گرفت. سپس توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ وزن نمونه‌ها اندازه‌گیری شده و در جداول مخصوص ثبت گردید.

در ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*)، خدادادی و عمادی (۱۳۸۳) در ماهی هامور معمولی (*Epinephelus coioides*)، اسماعیلی و غلامی (۱۳۸۶) در ماهی گورخری (*Aphanius ginaonis*)، ربانی‌ها و همکاران (۱۳۸۷) لارو چهار خانواده Atherinidae، Ophididae، Solidae و Clupeidae، حسینی و همکاران (۱۳۸۹) در ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*)، درستان (۱۳۸۹) در میش ماهی (*Argyrosomus hololepidotus*)، اشاره نمود. با توجه به عدم وجود اطلاعات دقیق در زمینه تعیین سن به روش فلس و فراوانی سنی ماهی بیاہ، این تحقیق با هدف تعیین سن به روش فلس در ماهی بیاہ در خورموسی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

نمونه برداری ماهی بیاہ (*Liza macrolepis*) توسط صیاد با حضور محققین از خورموسی در استان خوزستان به وسیله تور گوشگیر با اندازه چشمه ۲۰ میلیمتر به صورت تصادفی



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه نمونه برداری ماهی بیاہ (*Liza macrolepis*)

اساس معادله ۱ انجام شد. با کمک این معادله ضریب تغییرات (C.V) بر اساس محاسبه گردید که هرچه ضریب تغییرات کمتر باشد (کمتر از ۲۰) دقت محاسبات سنی بیشتر خواهد بود (Beamish & Fournier, 1981; Chilton & Beamish, 1982; Andrew & Mapstone, 1987; Lagler, 1969).

$$C.V = \frac{SD}{X} \times 100 \quad \text{معادله ۱:}$$

C.V = ضریب تغییرات

SD = انحراف معیار

X = میانگین تعیین سن‌ها برای هر ماهی

### نتایج

بر اساس آنالیز آماری در بین ماهیان نمونه برداری شده بیشترین سن ماهیان با سن +۴ سال بود. ضریب تغییرات ماهیان +۱، +۲، +۳ و +۴ به ترتیب ۱۰، ۵، ۳/۳ و ۲/۵ مشاهده شد. ضریب تغییرات (C.V) که بر اساس معادله ۱ برای ماهیان تعیین سن شده +۴، ۲/۵ (کمتر از ۲۰) محاسبه گردید که نشان دهنده تعیین سن مطلوب است. کمترین سن مربوط می‌شود به سن +۰، که به دلیل بی‌معنی بودن این سن در فرمول از سن +۱ محاسبه گردید. ضریب تغییرات برای ماهیان تعیین سن شده کمتر از ۲۰ نشان دهنده تعیین سن مطلوب است (جدول ۱).

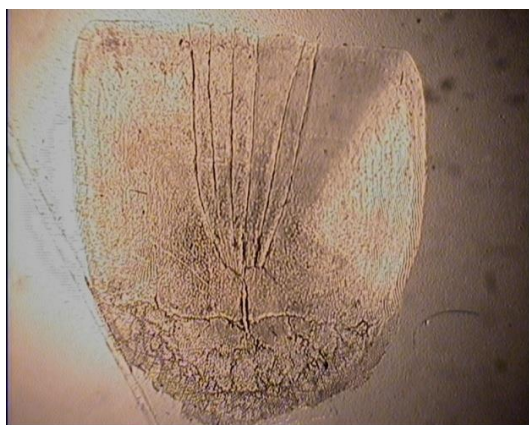
تمام فلس‌های نمونه برداری شده بعد از مشاهده زیر لوپ به ۶ گروه تقسیم گردیدند. نمونه اول مربوط می‌شد به فلس‌های تازه تشکیل شده که جانشین فلس‌های کنده شده و افتاده می‌شوند که به دلیل تمایز آن با دیگر نمونه فلس‌ها عدم وجود حلقه‌های در حال تشکیل بود که این‌گونه فلس هیچ‌گونه

محل برداشتن فلس جهت تعیین سن در ماهیان دارای فلس دایره ای (کپور ماهیان)، تقریباً بین باله سینه‌ای و باله شکمی یک یا چند ردیف بالای خط جانبی می‌باشد (رضوی صیاد، ۱۳۶۸). برای مقایسه فلس‌ها باید از یک محل در همه ماهیان گرفته شوند. فلس‌ها نباید به هم چسبیده باشند و یا موادی روی فلس‌ها باقی بماند. شستشو با استفاده از آب گرم یا محلول پتاس سوز آور ۵ درصد (Bagenal, 1978) یا محلول ضعیف آمونیاک (پرافکنده حقیقی، ۱۳۷۹) و یا پر اکسید سدیم یا پتاسیم ۵ درصد (نوری، ۱۳۷۵) می‌تواند انجام گیرد که در این بررسی از آمونیاک ۵ درصد استفاده شد. فلس‌ها پس از قرار گرفتن روی لام با استفاده از لوپ آینه‌دار Nikon-SMZ-2T ساخت کشور ژاپن با بزرگنمایی ۲۰ تعیین سن شدند که برای ۴۴۹ قطعه ماهی از هر ماهی ۳ عدد فلس تعیین سن گردید. تصاویر تهیه شده از فلس با استفاده از لوپ Blue light industry مجهز به دوربین Sony گرفته شد. حلقه‌های فشرده در مرکز فلس نشان دهنده رشد در طی دوران لاروی تا مرحله انگشت قدی می‌باشد. در طول زمستان حلقه‌های زمستانی یا حلقه‌های فرعی بدلیل کمبود مواد غذایی که باعث وقفه در رشد می‌شود تشکیل می‌گردند، البته در تابستان هم به دلیل کمبود اکسیژن ممکن است حلقه‌های فرعی بوجود آیند (رضوی صیاد، ۱۳۶۸).

جهت آنالیز آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS17 و آزمون T و برای رسم جداول و نمودارها از نرم افزار Excel 2007 استفاده شد. تخمین درستی و دقت در محاسبات سنی (Coefficient of Variation) بر

جدول ۱. تعیین سن ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) نر و ماده در خورموسی

گروه سنی	تعداد کل	تعداد نر	تعداد ماده	میانگین طول (سانتیمتر)	میانگین وزن (گرم)	میانگین ضریب تغییرات (C.V)
۰+	۱۰۴	۷۶	۲۸	۱۷/۴۰±۱/۳۰	۶۸/۵۴±۱۶/۲۰	-
۱+	۱۶۷	۱۰۸	۵۹	۱۷/۹۸±۱/۵۲	۷۴/۱۲±۲۸/۵۹	۱۰
۲+	۱۳۷	۸۸	۴۹	۱۸/۰۸±۱/۳۶	۷۲/۹۶±۳۳/۱۷	۵
۳+	۳۱	۲۱	۱۰	۱۸/۷۷±۲/۰۶	۸۳/۸۸±۱۹/۰۱	۳/۳
۴+	۱۰	۷	۳	۲۰/۲۹±۲/۴۴	۹۸/۵۴±۱۸/۷۲	۲/۵



شکل ۳. فلس ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) زیر یک سال (+۰) خورموسی

نمونه دیگر مربوط می شد به فلس ماهیان یک ساله (+۱) که مشاهدات حاکی از وجود یک حلقه کامل سالیانه در آن می باشد (شکل ۴). شکل ۴ مربوط می شود به یک ماهی بیاه ماده با سن یک سال با طول کل ۱۸/۵ سانتیمتر و طول استاندارد ۱۶/۵ سانتیمتر با وزنی معادل ۸۲/۲۰ گرم که در مرداد ماه در منطقه خورموسی صید گردید.

گروه دیگر مربوط می شود به فلس ماهیان دو ساله (+۲) که در مشاهده این فلس ها ۲ عدد حلقه سالیانه کامل دید شد (شکل ۵). شکل ۵ مربوط می شود به یک ماهی بیاه ماده با سن دو سال با طول کل ۲۱ سانتیمتر و طول استاندارد ۱۸ سانتیمتر با وزنی معادل ۱۱۶/۳۵ گرم که در فروردین ماه در منطقه خورموسی صید شد.

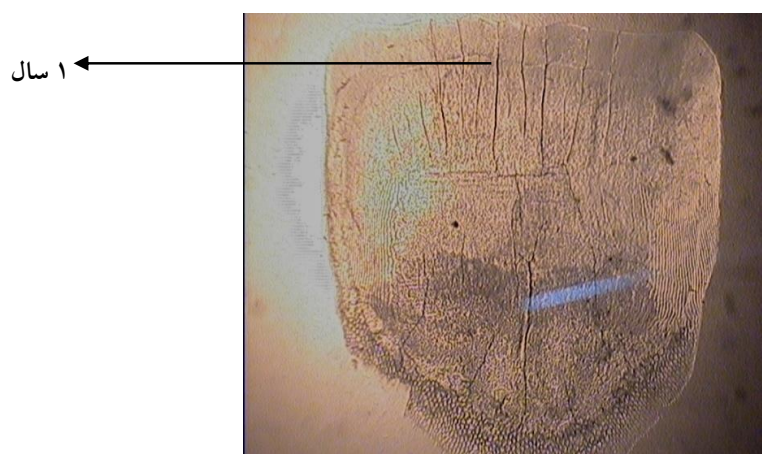
ارزشی برای تعیین سن ندارد و حذف شدند (شکل ۲). شکل ۲ مربوط می شود به یک ماهی بیاه نر یک ساله با طول کل ۱۷/۵ سانتیمتر و طول استاندارد ۱۴/۵ سانتیمتر با وزنی معادل ۶۵/۰۱ گرم که در اسفند ماه در منطقه خورموسی صید گردید.



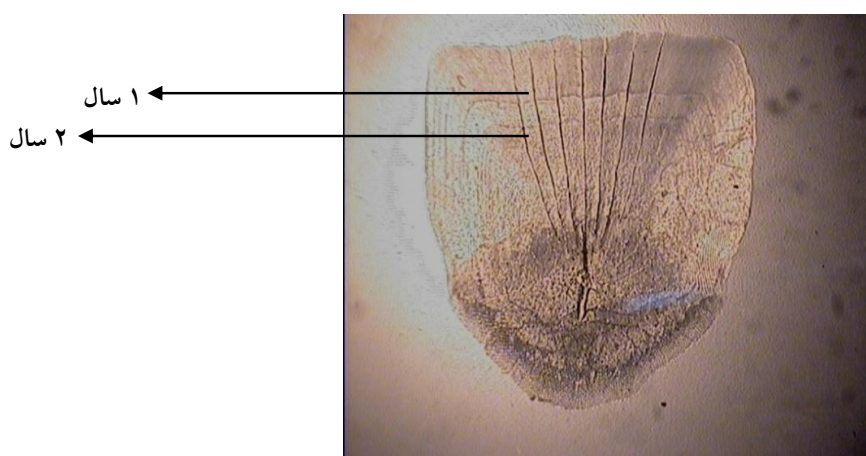
شکل ۲. فلس تازه تشکیل یافته ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) خورموسی

فلس های مربوط به ماهیان زیر یک سال (+۰) که در آنها حلقه های سالیانه در حال تشکیل بوده و حلقه ای به صورت کامل مشاهده نگردید، نشان دهنده سن ماهی در حدود چندین ماه است (شکل ۳). شکل ۳ مربوط می شود به یک ماهی بیاه ماده با سن زیر یک سال با طول کل ۱۷ سانتیمتر و طول استاندارد ۱۴ سانتیمتر با وزنی معادل ۷۳/۲۹ گرم که در فروردین ماه در منطقه خورموسی صید شد.





شکل ۴. فلس ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) یک ساله (+۱) خورموسی



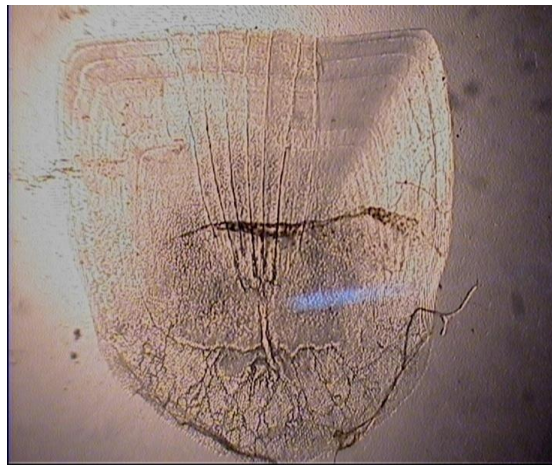
شکل ۵. فلس ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) دو ساله (+۲) خورموسی

جهت مشخص نمودن سن برای ماهیان بالای یک سال (+۱) معمولاً از (+۱، +۲، +۳ و +۴) استفاده می‌گردد، زیرا علاوه بر حلقه‌های کامل سالیانه که سن را مشخص می‌کنند، حلقه‌های سالیانه در حال تشکیل نیز دیده شد که نشان‌دهنده این است که ماهی صرفاً در سن ۱، ۲، ۳ و ۴ نمی‌باشد. به عنوان مثال ماهی با سن (+۱) دارای سنی بزرگتر از ۱ و کمتر از ۲ می‌باشد. بیشترین گروه سنی در جمعیت مورد بررسی در ماهیان یک ساله (+۱) با ۳۷/۱۹ درصد مشاهده شد. ماهیان دو ساله (+۲) با ۳۰/۵۱ درصد، ماهیان زیر یک سال (+۰) با ۲۳/۱۶ درصد، ماهیان سه ساله

همچنین نمونه‌های دیگر فلس‌ها مربوط می‌شود به فلس ماهیان سه (+۳) و چهار ساله (+۴) که به ترتیب ۳ و ۴ حلقه کامل سالیانه مشاهده گردید (شکل ۶ و ۷). شکل ۶ مربوط می‌شود به یک ماهی بیاه ماده با سن سه سال با طول کل ۲۶ سانتیمتر و طول استاندارد ۲۲/۵ سانتیمتر با وزنی معادل ۱۷۹/۱۴ گرم که در مردادماه در منطقه خورموسی صید گردید. شکل ۸ نیز مربوط می‌شود به یک ماهی بیاه ماده با سن ۴ سال با طول کل ۲۳/۵ سانتیمتر و طول استاندارد ۱۹/۵ سانتیمتر با وزنی معادل ۱۳۴/۹ گرم که در آبان ماه در منطقه خورموسی صید شد.



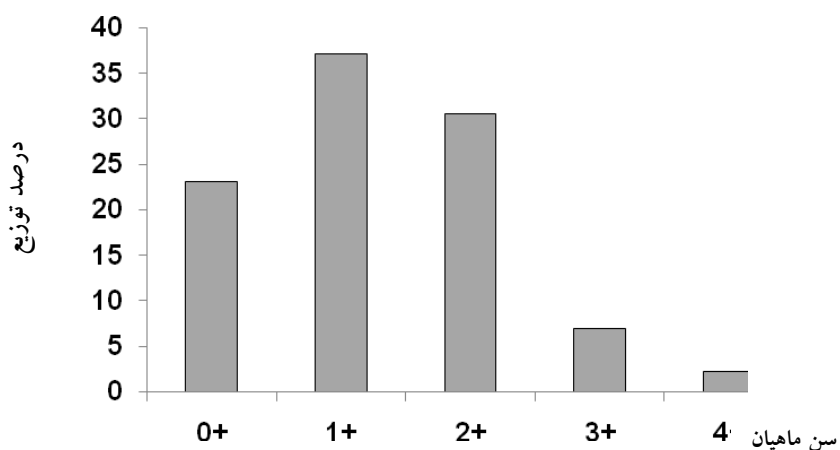
شکل ۶. فلس ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) سه ساله (+۳) خورموسی



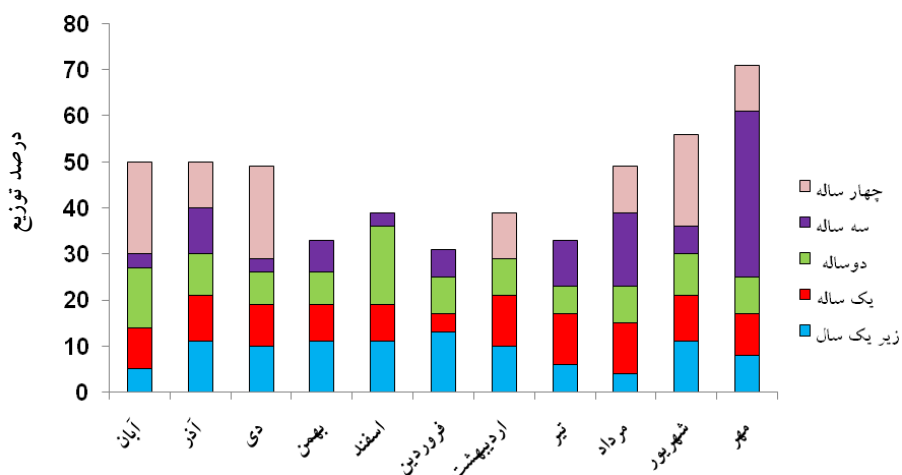
شکل ۷. فلس ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) چهار ساله (+۴) خورموسی

در جدول ۲ مقادیر  $a$  و  $b$  به همراه نتایج آماری (ضریب تعیین، خط استاندارد، فاصله اطمینان) حاصل از رگرسیون رابطه طول و وزن ماهی بیاه (*macrolepis Liza*) در خورموسی بدون تفکیک جنسیت از آبان ماه ۱۳۸۸ تا مهرماه ۱۳۸۹ نشان داده شده است. مقدار ضریب  $b$  ( $b=0/07\pm2/72$ ) و مقدار ضریب  $a$  ( $a=0/22\pm0/028$ ) برآورد گردید. بر این اساس معادله نمایی رابطه طول و وزن (بدون تفکیک جنسیت) برابر با  $y=0/0284 X^{2/726}$  و رابطه خطی آن برابر با  $y=12/45 X-148/0$  بود (نمودار ۳).

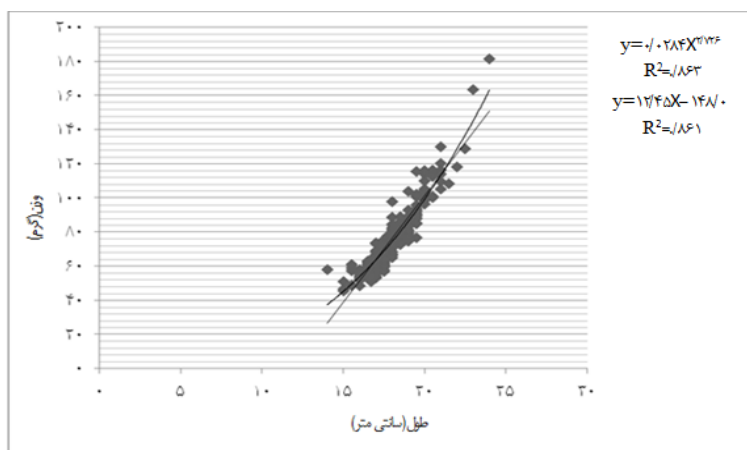
(+۳) با ۶/۹ درصد و ماهیان چهار ساله (+۴) با ۲/۲۲ درصد از ترکیب سنی را به خود اختصاص دادند (نمودار ۱). پراکنش سنی جمعیت ماهی بیاه نشان می‌دهد که ماهیان چهارساله (+۴) در تمام ماه‌های نمونه‌برداری به جز بهمن، اسفند، فروردین و تیر هرچند به تعداد کم ولی در منطقه حضور داشتند. ماهیان سه ساله (+۳) در تمام ماه‌های نمونه‌برداری موجود بودند، جز در ماه اردیبهشت مشاهده نشدند. ماهیان دوساله (+۲)، یکساله (+۱) و زیر یک سال (۰+) در تمام ماه‌های نمونه‌برداری در ترکیب سنی مشاهده شدند (نمودار ۲).



نمودار ۱. درصد توزیع سنی جمعیت ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) در خورموسی (۸۹-۱۳۸۸)



نمودار ۲. فراوانی سنی ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) زیر یک سال (+۰) تا چهار سال (+۴) در خورموسی (۸۹-۱۳۸۸)



نمودار ۳. رابطه طول-وزن ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) در خورموسی بدون تفکیک جنسیت (۸۹-۱۳۸۸)



جدول ۲. مقادیر a و b به همراه نتایج آماری (رگرسیون خطی) رابطه طول-وزن ماهی بیاه (*Liza macrolepis*) در خورموسی بدون تفکیک جنسیت (۸۹-۱۳۸۸)

R <sup>2</sup>	پارامتر b			پارامتر a		
	فاصله اطمینان (%۹۵)	خطای استاندارد	مقدار	فاصله اطمینان (%۹۵)	خطای استاندارد	مقدار
۰/۸۶	۲/۸۷۷-۲/۵	۰/۰۷۷۰	۲/۷۲۶	۰/۰۴۴۰-۰/۰۱۸۴	۰/۲۲۲۸	۰/۰۲۸۴

## بحث

سن یک ماهی فاصله زمانی بین تولد تا یک زمان مشخص معمولاً زمان صید ماهی است. گروه سنی یا گروه سالی از روی روز تولد تعیین می‌گردد. روز تولد یک گونه معین، نامشخص است، برای رفع این مشکل یک روز تولد اختیاری برای کل جمعیت یک ذخیره در نظر می‌گیرند که بر پایه زمان بیشینه تخم‌ریزی یا عوامل دیگر است که در تولید نسل جدید قطعاً دخالت دارند. روز تولد استاندارد در نیمکره شمالی اول ژانویه (۱۰ دی) و در نیمکره جنوبی (۱۰ تیر) است. البته تاریخ‌های دیگر هم اگر مناسب باشند قابل استفاده است (Moralez-Nain, 1992).

برای تعیین سن خانواده کفال ماهیان می‌توان از فلس و اتولیت استفاده کرد (Carlander, 1987)، هرچند اتولیت بندرت برای تعیین سن استفاده می‌شود چون خواندن حلقه‌های نزدیک مرکز آن بسیار مشکل است. مشخص شده است که فقط ۶۷٪، ۶۶٪ و ۶۴٪ به ترتیب از اتولیت‌های ماهیان *Liza labrosm* و *Liza aurata* قابل خواندن است (Kennedy & Fitzmaurice, 1969).

با توجه به توزیع سنی جمعیت ماهی بیاه در منطقه مورد مطالعه که ۳۷/۱۹ درصد از جمعیت را ماهیان یک ساله (+۱)، ۳۰/۵۱ درصد از جمعیت را ماهیان دو ساله (+۲)، ۲۳/۱۶ درصد از جمعیت را ماهیان زیر یک

سال (+۰)، ۶/۹ درصد از جمعیت را ماهیان سه ساله (+۳)، ۲/۲۳ درصد از جمعیت را ماهیان چهار ساله (+۴) تشکیل می‌دهند. حضور ماهیان مسن +۴ در جمعیت ماهی بیاه تنها در ۷ ماه از طول دوره نمونه‌برداری مشاهده گردید و ماهیان جوان تر زیر ۴ سال در تمام ماه‌های نمونه‌برداری مشاهده شدند. بنابراین با توجه به ترکیب سنی بدست آمده از جمعیت ماهی بیاه می‌توان نتیجه گرفت بعلت درصد بسیار پائین افراد مسن در ترکیب جمعیت ماهی مورد مطالعه، این ذخیره در معرض صید بی‌رویه قرار گرفته و باید فشار صید کاهش یابد. تحت شرایط صید شدید تراکم جمعیت کمتر شده و رشد سریعتر شود. البته نکته قابل توجه این است که تنها با استفاده از نتایج ترکیب سنی جمعیت نمی‌توان نتیجه‌گیری قاطعی کرد.

در بررسی ترکیب سنی برای ماهی *Liza saliens* در مرکز مدیترانه در خلیج Messolonghi-Etoliko نشان می‌دهد که از سن +۱ سال تا +۷ سال موجود است که ۳۵ درصد از آنها دو سال (+۲) و ۳۴/۷۰ درصد از آنها سه ساله (+۳) بودند با بیشترین فراوانی و همچنین ۰/۰۵ درصد از ماهیان در گروه سنی هفت سال (+۷) بودند که کمترین فراوانی را دارا بودند (Katselis, 1995) که با نتایج حاصله در مورد تحت فشار بودن جمعیت به علت کم بود ماهیان مسن با تحقیق

ماهیان دو ساله ۵، برای ماهیان سه ساله ۳/۳ و برای ماهیان چهار ساله ۲/۵ محاسبه شد. زمانی که عدد محاسبه شده برای هر رده سنی زیر ۲۰ مشخص گردد تعیین سن انجام شده دارای اعتبار می‌باشد بوده و نتایج آن قابل اعتنا می‌باشد (Beamish and Fournier, 1981; Chilton and Beamish, 1982; Andrew and Mapstone, 1987; Lagler, 1969). بطور کلی با توجه به نتایج این تحقیق مشاهده می‌شود که گروه‌های سنی ۴ ساله ماهی بیاہ فراوانی بسیار کمی در خورموسی دارند، بنابراین این‌گونه تحت فشار شدیدی قرار دارد. همچنین با توجه تخمین دقت محاسبه سنی در جدول ۱ مشاهده می‌شود که تعیین سن در ماهی بیاہ از روی فلس مورد تایید می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر از پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان استخراج شده است. نویسندگان مقاله مراتب تشکر خود را از ریاست محترم واحد و معاونین محترم پژوهشی و آموزشی آن دانشگاه جهت همکاری‌های لازم در پیشبرد اهداف پژوهشی این تحقیق اعلام می‌دارند.

حاضر برابری می‌کند. در تحقیقاتی که در آب‌های رودخانه دجله ترکیه بر روی ماهی *Liza abu* (Unlu., 2000)، در آب‌های رودخانه تاگوس در پرتغال بر روی *Liza ramada* (Assis & Costa 1990) و در دریاچه تونس در کشور تونس بر روی ماهی *Liza ramada* (Farrugio and Quignard., 1974) انجام گرفت گروه‌های سنی +۰ تا +۴ سال برای گونه‌های فوق تخمین زده شد که با نتیجه حاصله برای گروه‌های سنی این پژوهش مشترک است. ترکیب سنی جمعیت با گذشت زمان به دلایل مختلف تغییر می‌کند. تولید مثل، رشد، بازسازی، صید باعث تغییر در ترکیب سنی یک جمعیت می‌شود. تولید مثل و بازسازی از اصلی‌ترین عوامل اثرگذار بر ساختار سنی یک جمعیت می‌باشند. نسلی که موجب بازسازی یا احیاء جمعیت می‌شود، هرم سنی را به سمت خود منحرف می‌کند، مثلاً اگر جمعیت توسط نسلی جوان بازسازی شود، آنگاه نرخ ماهیان جوان در جمعیت افزایش می‌یابد و بالعکس. به نظر می‌رسد که ذخیره توسط نسلی جوان بازسازی می‌شود. تغییر در منابع غذایی موجود در یک اکوسیستم با تاثیر بر سرعت رشد موجب تغییر ترکیب سنی جمعیت می‌شود. اگر تراکم مواد غذایی بیشتر از فراوانی جمعیت باشد به دلیل وفور غذایی ماهیان سریعتر رشد کرده و زودتر بالغ می‌شوند در نتیجه سن جمعیت پایین می‌آید، در حالی که اگر تراکم مواد غذایی کمتر از فراوانی جمعیت باشد، سرعت رشد کاهش یافته، بلوغ جنسی طولانی شده و سن متوسط جمعیت افزایش می‌یابد (Katselis, 1995). طی محاسبات انجام شده ضریب تغییرات برای ماهیان یک ساله ۱۰، برای

## منابع

- اسماعیلی، ح.ر. و غلامی، ز. (۱۳۸۶). بررسی ریزساختارهای سطحی فلس ماهی گورخری گنو (*Aphanius ginaonis*) (شعاع بالگان: کپور دندان ماهیان) بوسیله میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM). مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۰ (۲): ۳۰۷-۳۱۴.
- پرافکنده حقیقی، ف. (۱۳۸۶). تعیین سن در آبزیان. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، چاپ اول، تهران. ۱۳۹ صفحه.
- پقه، ا.، مقصدلو، ت. و عبدلی، ا. (۱۳۸۳). مطالعه سن و رشد ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) تالاب کمیشان (جنوب شرق دریای خزر). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱ (۴): ۱۶۲-۱۵۱.
- حسینی، ه.، نجات خواه معنوی، پ. و فضل‌ی، ح. (۱۳۸۹). سن و پارامترهای رشد ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در دریای خزر (استان مازندران). مجله محیط زیست جانوری، ۲ (۳): ۱۷-۲۴.
- خدادادی، م. (۱۳۷۳). بررسی برخی از فاکتورهای بیولوژی ماهی بیاه در خورموسی (تغذیه، مراحل باروری). پایان نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا. دانشکده علوم و فنون دریایی. تهران. صفحات ۳۳ و ۳۵.
- خدادادی، م. و عمادی، ح. (۱۳۸۳). تعیین سن هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) با استفاده از برش و تهیه مقطع از سنگ گوش در آب های ساحلی خوزستان. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۶۳: ۱۱-۲.
- درستان، ا. (۱۳۸۹). امکان بررسی تعیین سن میش ماهی (*Argyrosomus Hololepidotus*) با استفاده از اتولیت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان. ۵۲ صفحه.
- ربانی‌ها، م.، وثوقی، غ.، فاطمی، س.م.ر. و جمیلی، ش. (۱۳۸۷). تعیین سن لارو ماهیان دریایی با استفاده از بررسی میکروسکوپی اتولیت. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۸۱: ۶۵-۶۳.
- رضوی صیاد، ب. (۱۳۶۸). روش های تعیین سن و ارزیابی اقتصادی. مرکز تحقیقات شیلات بندر انزلی. ۵۸ صفحه.
- ستاری، م.، شاهسونی، د.، و شفیعی، ش. (۱۳۸۲). ماهی‌شناسی ۲ (سیستماتیک). انتشارات حق شناس. چاپ اول. ۵۰۲ صفحه.
- عسکری، ر. (۱۳۸۴). مروری بر ماهی‌شناسی سیستماتیک، انتشارات نقش مهر. چاپ اول. ۲۶۷ صفحه.
- قلیچی، ج. (۱۳۸۱). بررسی روند رسیدگی جنسی در کفال خاکستری (*Mugili cephalus*) به طریق اندازه گیری هورمون های جنسی و مطالعات هیستولوژیک. رساله دکتری شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۴۳ صفحه.
- نوری، م. (۱۳۷۵). خصوصیات فلس‌سنجی گونه‌های اصلی ماهی آب شیرین در فرانسه. معاونت اطلاعات علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۶ صفحه.
- Andrew, N.L. and Mapstone, B.D. (1987). Sampling and the description of spacial pattern in marine ecology and oceanography. Mar. Bio. And Rep. Aberdeen University Press. UK.
- Assis, C.A. and Costa, M.J. (1990). Age and growth of *Liza ramada* in the river tagus, Portugal. departamento de zoologia Antropologia, faculdade de ciencias delisboa, 143-147.
- Bagenal, T.B. (1978). Methods for assesment of fish production in freshwater . Black well Scientific Publications. Oxford. UK, 365p.
- Beamish, R.J. and Fournier, D.A. (1981). A method for comparing the precision of a set of age determination. Gaverment of Canada Fisheries and Oceans.
- Carlander, J.M. (1987). A histori of scale and growth studies of North American fresh water fish. p. 314-. In: Age and growth of fish, edited by Summer felt, R.C. and Hall, G.E, Ames: Iowa State University Press.
- Chilton, D.E. and Beamish, R.J. (1982). Age determination methods for fishes studied by the ground fish program at the Pacific Biological Station. Department of Fisheries and Oceans, Ottawa.

- Farrugio, H. and J.P. Quignard. (1974). Biologie de Mugil (*Liza*) ramada Risso, 1826 et Mugil (*Chelon*) labrosus Risso, 1826 (Poissons, Teleosteens, Mugilides) du lac de Tunis, Age et Croissance. Bull. Inst. Ntl. Scient. Tech. Oceanogr. Peche. Salammbou, 3(1-4): 139-152
- Katselis, G.(1995). Age determination and growth of leaping mullet, from the Messolonghi Etoliko lagoon (western Greece). Department of Biology, University of Patras: pp 148-158.
- Kennedy, M. and Fitzmaurice, P. (1969). Age and growth of thick-lipped gery mullet *Crenimugil labrosus* in Irish waters. journal of Marine Biological Association, 49: 683-699.
- Kindersley, D. (1996). Encyciopedia of fishing. D.K.publition, 180 P.
- Lagler, K. F.1969. Freshwater fishery biology. WM. C. Brown Company Publishers.
- Manooch, C.S. (1987). Age and growth of snappers and groupers. In: polovina, J.J. & Raleton, S. (eds). Tropical Snappers and Groupers: Biology and fishery management, west view press. Great Britain, 329-373.
- Mathews, C.P. and Samuel, M. (1987). Growth, Mortality and assesment for Grouper from Kuwait. Kuwait Bulletin of Marine Science, 9: 173-191.
- Moralez-Nin, B. (1992). Determination of growth in bony fishes from otolith microstructure FAO fisheries technical paper 322, 51 p, FAO, Rome, Italy.
- Sanders, M.J. and Kedidi, S.M. (1983). Introduction to stock assessment, project for the development of fishes in areas of the red sea and gulf of Aden, FAO,Rome, Italy.
- Unlu, E., Balci, K. and Meriç, N. (2000). Aspects of the biology of *Liza abu* (Mugilidae) in the Tigris River (Turkey). Cybium, 24(1): 27-43.