

## تاثیر استفاده از دو فنوکسی اتانول و پودر گل میخک به عنوان آرام کننده بر مولدین هامور معمولی (*Epinephelus coioides*)

مازیار یحیوی<sup>(۱)\*</sup>؛ مجید افخمی<sup>(۲)</sup>؛ مریم احسان پور<sup>(۳)</sup>

Maziar\_yahyavi@yahoo.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

۲- باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۳

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۳

### چکیده

اعتقاد بر این است که تاثیر مواد بیهوشی مشابه بر گونه های متعدد ماهیان متفاوت می باشد. در این مطالعه تاثیر غلظت های مختلف دو ماده بیهوشی دو فنوکسی اتانول و پودر گل میخک بر مولدین هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) مورد بررسی قرار گرفته است. اختلاف معنی داری ( $P < 0.05$ ) بین مراحل بیهوشی و احیاء در غلظت های مختلف دو ماده بیهوشی مشاهده گردید. زمان های بیهوشی بطور معنی داری با افزایش غلظت ماده بیهوشی برای تمام مواد بیهوشی محاسبه گردید. زمان احیاء نیز با افزایش غلظت مواد بیهوشی افزایش نشان داد ( $P < 0.05$ ). کمترین غلظت موثر ماده بیهوشی (LEC) در مواد بیهوشی مورد استفاده به میزان ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر برای پودر گل میخک (با زمان  $3/25 \pm 0/09$  دقیقه بیهوشی و  $3/49 \pm 0/07$  دقیقه احیاء) و ۲۰۰ میکرو لیتر در لیتر برای دو فنوکسی اتانول (با زمان  $5/40 \pm 0/18$  دقیقه بیهوشی و  $9/45 \pm 0/26$  دقیقه احیاء) اندازه گیری گردید. با توجه به نتایج بدست آمده پودر گل میخک در غلظت های پایین تر نیز بر میزان بیهوشی و احیاء مجدد در ماهی هامور معمولی *Epinephelus coioides* موثر تر می باشد.

**کلمات کلیدی:** دو فنوکسی اتانول، پودر گل میخک، مولدین، هامور معمولی (*Epinephelus coioides*)

\*نویسنده مسئول

## ۱. مقدمه

تکثیر و پرورش ماهیان دریایی در تمام نقاط جهان در وضعیت مقدماتی قرار داشته و از همین رو دارای تنگناهای متعدد و دشواری است. در این میان نقش مولدین از جنبه های متعددی قابل توجه می باشد. چراکه این ماهیان با توجه به وحشی بودن بهنگام دستکاری، جابجایی و یا عملیات تکثیر دچار تلفات می گردند که جبران آن کار دشواری می باشد. دستیابی به روش هایی که بتواند با داروهای آرام کننده شرایط فوق را تسهیل نماید می تواند بخوبی در این راه کمک نماید (۱). بررسی و جابجایی جانوران آبزی در داخل و خارج محیط طبیعی شان همواره با دشواری هایی همراه بوده است. معضلاتی که در حین به دام انداختن جانوران رخ می دهند معمولاً اثراتی بسیار جدی بر فیزیولوژی و رفتار آنها دارند و به این دلیل تقریباً همیشه باید حتی قبل از انجام ساده ترین اقدامات این جانوران را بی حرکت (بیهوش) نمود. استفاده از داروهای آرام بخش و بیهوشی ابزاری بسیار با ارزش در زمان جمع آوری ماهی ها از محیط طبیعی است و نقش به سزایی در مدیریت شیلاتی ایفا می نماید (۱۴). استفاده از مواد بیهوشی در آبزی پروری مدرن بسیار متداول است و کاربرد عملی آنها در موارد گوناگونی مثل انتخاب ماهی، زیست سنجی، نمون برداری، نشانه گذاری، حمل و نقل، تکثیر مصنوعی و فرایند های جراحی ماهیان می باشد (۱۷). انتخاب یک ماده بیهوشی موثر اساساً وابسته به میزان تاثیر آن بر سیستم فیزیولوژی ماهی می باشد. این میزان وابسته به پارامترهای محیطی (دما، pH و شوری) و پارامترهای بیولوژیک (طول، وزن، میزان چربی و گونه ماهی) می باشد (۱۴). مشخص گردیده است که پاسخ به یک ماده بیهوشی در گونه های متفاوت ماهی ها متغیر می باشد بنابراین، بررسی میزان غلظت موثر و نوع ماده بیهوشی در گونه های مختلف بسیار ضروری است (۸). به طور کلی، بی حسی یا بیهوشی را باید به صورت

سریع (ترجیحاً در کمتر از ۳ دقیقه) و با حداقل میزان فعالیت و سایر استرس ها انجام داد. فرایند انجام روش باید ساده و فاقد هر گونه رویه ی پیچیده باشد. به علاوه باید به شکلی باشد که در آن نگره داشتن جانور در حالت انتخابی آسان باشد، جانور را به خوبی از تحرک باز داشته و بیهوشی یا بی حسی اثربخشی را به وجود آورد. مرحله ی احیاء نیز باید سریع (اساساً بعد از حدود ۵ دقیقه در آب تازه تمام شود) و بدون حادثه، بی قراری مداوم و سایر ویژگی های نامطلوب باشد (۱۴).

ماهی هامور با نام علمی *Epinephelus coioides* از خانواده *Serranidae* و زیر خانواده *Epinephelidae* می باشند. اصلی ترین جنس هامور ماهیان در خلیج فارس و دریای عمان *Epinephelus* می باشد. این گونه در مناطق ساحلی و جزایر بزرگ تا عمق ۱۰۰ متری تا جایی که صخره های مرجانی و بسترهای صخره ای وجود دارند و حتی در آب های لب شور همراه با بستر گلی نیز یافت می شوند (۹). پراکنش در سرتاسر خلیج فارس و دریای عمان، دریا های گرمسیری تا معتدله و نیمه قطبی دنیا، دریای مدیترانه و اسپانیا در شمال غرب اروپا تا نیجریه، در غرب افریقا و دماغه جزایر وردا در غرب سنگال می باشد. بنابراین می توان گفت که این ماهی نام آشنا، سازگار با اکثریت آب های کره ی زمین می باشد (۹).

پودر گل میخک از گل خشک شده و یا ساقه گل خشک شده گیاه میخک با اسم علمی *Eugenia aromatic* تولید می شود و برای بیهوشی کوتاه مدت در اکثر ماهی ها مورد استفاده قرار می گیرد. این ماده بیهوشی در آب قابل حل بوده، به آسانی در دسترس می باشد و قیمت بسیار پایینی دارد و در کشور ما براحتی در فروشگاه های عطاری به عنوان ماده تسکین دهنده درد دندان قابل دسترسی می باشد. میزان غلظت پیشنهادی برای گونه های مختلف بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی گرم بر لیتر گزارش شده است (۱۵).

ساخت شرکت بیومار Biomar به میزان ۱٪ وزن بدن انجام گرفت. در این مدت فاکتور های کیفی آب شامل اکسیژن محلول، pH، دما و شوری اندازه گیری گردید. در این مدت به منظور حفظ کیفیت آب، تعویض آب به میزان ۱۰ درصد از حجم مخازن به طور روزانه و سرریز انجام گرفت. همچنین جهت جلوگیری از آلودگی آب دو بار در روز (صبح و عصر) کف مخازن نگهداری مولدین را سیفون نموده و غذا های خورده نشده و فضولات ماهی ها خارج گردیدند. مطالعه جهت بررسی میزان اثربخشی غلظت های مختلف داروهای بیهوشی شش تیمار ماهی و استفاده از داروی بیهوشی دو فنوکسی اتانول با غلظت های ۲۰۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میکرو لیتر در لیتر و پودر گل میخک با غلظت های ۲۰۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر در نظر گرفته شد (۷). غلظت های تهیه شده را در مخازن ۳۰۰ لیتری پلی اتیلن آماده نموده و سپس از هر تیمار ۳ عدد ماهی مولد را انتخاب و بصورت انفرادی درون این مخازن شفاف قرار داده و با استفاده از زمان سنج دیجیتالی مدت زمان شاخص های بیهوشی را به ترتیب شامل: ۱- مدت زمان توقف حرکت سرپوش آبششی (IS<sub>1</sub>) ۲- توقف شنا و عدم پاسخ نسبت به دستکاری (IS<sub>2</sub>) ۳- شناور شدن و توقف ماهی روی سطح آب بطوریکه بخش شکمی رو به بالا قرار بگیرد (IS<sub>3</sub>). اندازه گیری و ثبت گردید (۱۳). بلافاصله پس از بیهوشی کامل، ماهی ها را درون مخازن احیاء مجدد که شامل آب دریای فیلتر شده و مجهز به سیستم هوادهی است قرار داده و مجدداً مدت زمان احیاء و شاخص های احیاء مجدد را ثبت گردیدند. این شاخص ها شامل: ۱- تحرک مجدد سرپوش آبششی (RS<sub>1</sub>) ۲- وارونه شدن ماهی به حالت اولیه و پاسخ به دستکاری (RS<sub>2</sub>) و نهایتاً ۳- شنای فعال و عادی بود (RS<sub>3</sub>) (۱۳).

دو فنوکسی اتانول ماده شیمیایی بدون رنگ و بصورت مایع بوده که براحتی با تکان دادن در آب حل می شود. این ماده به عنوان یک ماده بیهوشی به طور گسترده در آبی پروری مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین دارای کاربردهای ضد قارچی و ضد باکتریایی نیز می باشد لذا می توان در فعالیت های جراحی ماهیان نیز مورد استفاده قرار گیرد (۱۴).

## ۲. مواد و روشها

مولدین مورد نیاز از محل مستقیماً از دریا و از صید گاه های اطراف جزیره قشم و لارک در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۲ تهیه گردید. عملیات صید با استفاده از گرگور انجام گرفت. سپس مولدین صید شده با احتیاط از گرگور خارج شده و پس از خالی نمودن کیسه هوا درون مخازن ۱۰۰۰ لیتری مجهز به سیستم هوادهی که از قبل آماده گردیده بودند، قرار داده شدند. حداکثر تراکم نگهداری مولدین در این مرحله ۷ کیلو گرم در هر متر مکعب در نظر گرفته شد. با توجه به فاصله ۱۶۰ کیلومتری صید گاه تا محل اجرای پروژه از مخازن درب دار ۱۰۰۰ لیتری پلی اتیلن مجهز به هوادهی برای انتقال استفاده گردید. در ابتدای ورود مولدین به مرکز تکثیر بندر معلم واقع در ۲۰ کیلومتری بندر لنگه از توابع استان هرمزگان ضد عفونی مولدین با استفاده از فرمالین ppm ۲۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه و حمام آب شیرین به مدت ۵ دقیقه جهت از بین بردن انگل ها و پارازیت های احتمالی بر روی بدن مولدین استفاده گردید (۷).

تعداد ۴۲ ماهی هامور معمولی با نام علمی *Epinephelus coioides* را با میانگین وزنی  $800 \pm 650$  گرم و میانگین طولی  $42/13 \pm 4/23$  سانتی متر جدا سازی و براساس طرح آزمایشی کاملاً تصادفی (Completely Randomized Design) ذخیره سازی گردیدند. پس از آداپتاسیون ماهی ها و عادت پذیری به غذای دستی، غذا دهی دو بار در روز در ساعات ۷ و ۱۹ و با استفاده از ماهی تازه (Trash Fish) و غذای پلت

### ۳. نتایج

اختلاف معنی داری ( $P < 0.05$ ) بین مراحل بیهوشی و احیاء در غلظت های مختلف دو ماده بیهوشی مشاهده گردید (جداول ۱ و ۲). در تمام غلظت های مورد آزمایش مراحل بیهوشی بطور کامل اتفاق افتاد. که این موضوع بیانگر این مطلب است که غلظت های مورد استفاده برای بیهوشی کامل کافی بوده اند.

داده های هر تیمار تحت آنالیز واریانس یکطرفه one way (ANOVA)، دوطرفه (ANOVA) - Two way قرار گرفتند، در مواردی که تفاوتها آماری بین داده ها معنی دار بودند ( $P < 0.05$ )، از آزمون چند دامنه ای دانکن برای مقایسه میانگین های بین تیمارها استفاده شد. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح اعتماد ۹۵٪ تعیین گردید، آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS (13.00) تحت ویندوز انجام شد.



جدول شماره ۱: زمان (دقیقه) بیهوشی و احیاء برای مولدین گونه هامور معمولی *Epinephelus coioides* که تحت تاثیر ۴ غلظت ماده بیهوشی دوفنوکسی اتانول قرار گرفته اند. (داده ها بصورت میانگین و انحراف معیار بیان شده اند)

زمان احیاء			زمان بیهوشی			غلظت ( $\mu\text{L}^{-1}$ )
RS <sub>3</sub>	RS <sub>2</sub>	RS <sub>1</sub>	IS <sub>3</sub>	IS <sub>2</sub>	IS <sub>1</sub>	
<sup>a</sup> ۷/۴۱±۰/۲۴	<sup>a</sup> ۶/۱۶±۰/۰۵	<sup>a</sup> ۲/۹۷±۰/۱۰	<sup>a</sup> ۶/۷۰±۰/۲۷	<sup>a</sup> ۴/۶۵±۰/۱۸	<sup>a</sup> ۲/۳۱±۰/۲۳	۱۰۰
<sup>b</sup> ۹/۵۴±۰/۲۶	<sup>b</sup> ۶/۹۹±۰/۲۳	<sup>b</sup> ۳/۳۹±۰/۲۴	<sup>b</sup> ۵/۴۰±۰/۱۸	<sup>b</sup> ۳/۹۹±۰/۱۴	<sup>b</sup> ۱/۹۶±۰/۰۶	۲۰۰
<sup>c</sup> ۱۱/۷۴±۰/۲۴	<sup>c</sup> ۹/۰۵±۰/۲۴	<sup>c</sup> ۵/۹۲±۰/۱۷	<sup>c</sup> ۴/۰۳±۰/۱۸	<sup>c</sup> ۲/۹۶±۰/۱۹	<sup>c</sup> ۱/۴۴±۰/۱۱	۳۰۰
<sup>c</sup> ۱۴/۴۰±۰/۴۸	<sup>c</sup> ۱۱/۴۳±۰/۲۷	<sup>c</sup> ۵/۴۱±۰/۶۵	<sup>c</sup> ۳/۰۷±۰/۱۶	<sup>c</sup> ۲/۲۸±۰/۲۸	<sup>c</sup> ۱/۰۶±۰/۱۹	۴۰۰

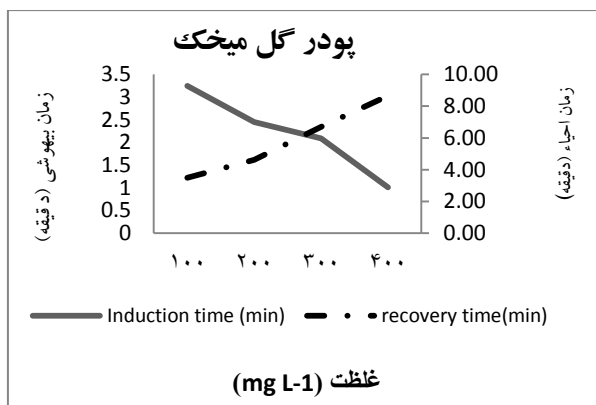
داده های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف کوچک نامشابه هستند دارای اختلاف معنی دار در سطح ( $P < 0.05$ ) می باشند.

جدول شماره ۲: زمان (دقیقه) بیهوشی و احیاء برای مولدین گونه هامور معمولی *Epinephelus coioides* که تحت تاثیر ۴ غلظت ماده بیهوشی پودر گل میخک قرار گرفته اند. (داده ها بصورت میانگین و انحراف معیار بیان شده اند)

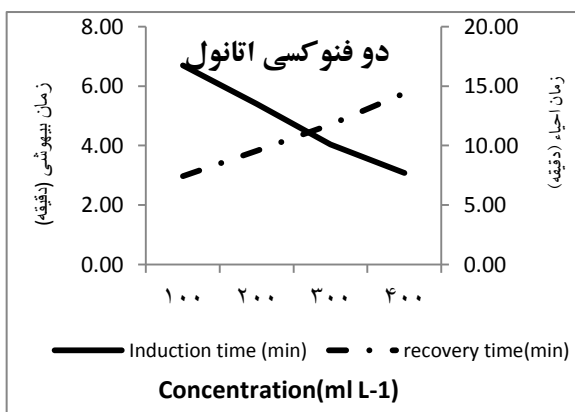
زمان احیاء			زمان بیهوشی			غلظت ( $\mu\text{L}^{-1}$ )
RS <sub>3</sub>	RS <sub>2</sub>	RS <sub>1</sub>	IS <sub>3</sub>	IS <sub>2</sub>	IS <sub>1</sub>	
<sup>a</sup> ۳/۴۹±۰/۰۷	<sup>a</sup> ۲/۶۶±۰/۰۱	<sup>c</sup> ۱/۰۶±۰/۰۱	<sup>a</sup> ۳/۲۵±۰/۰۹	<sup>a</sup> ۲/۲۷±۰/۰۷	<sup>a</sup> ۱/۱۸±۰/۰۶	۱۰۰
<sup>b</sup> ۴/۴۳±۰/۱۳	<sup>b</sup> ۳/۳۸±۰/۱۴	<sup>b</sup> ۲/۱۵±۰/۰۷	<sup>b</sup> ۲/۴۵±۰/۲۶	<sup>b</sup> ۱/۸۴±۰/۱۸	<sup>b</sup> ۰/۹۶±۰/۰۹	۲۰۰
<sup>c</sup> ۶/۶۹±۰/۱۸	<sup>c</sup> ۴/۹۲±۰/۰۹	<sup>c</sup> ۳/۳۱±۰/۱۶	<sup>c</sup> ۲/۰۹±۰/۰۷	<sup>c</sup> ۱/۶۳±۰/۰۳	<sup>c</sup> ۰/۸۶±۰/۰۲	۳۰۰
<sup>d</sup> ۸/۶۶±۰/۲۲	<sup>d</sup> ۶/۰۹±۰/۱۹	<sup>d</sup> ۳/۵۹±۰/۲۷	<sup>c</sup> ۱/۰۱±۰/۰۱	<sup>d</sup> ۰/۸۲±۰/۰۳	<sup>c</sup> ۰/۶۰±۰/۰۹	۴۰۰

داده های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف کوچک نامشابه هستند دارای اختلاف معنی دار در سطح ( $P < 0.05$ ) می باشند.

گردید ( $P < 0.05$ ). ضریب همبستگی زمان ها برای رسیدن به مرحله بیهوشی کامل ( $IS_3$ ) و غلظت ها (C) برای دو ماده بیهوشی در گونه هامور معمولی باله بصورت  $c-107.3 IS_3 = 0.73$  ( $R^2 = 0.79$ ) برای پودر گل میخک و  $c^{-0.54} IS_3 = 88.3$  ( $R^2 = 0.94$ ) برای دو فنوکسی اتانول محاسبه گردید. بطور مشابه ارتباط معنی دار مثبت ( $P < 0.05$ ) بین غلظت مواد بیهوشی و زمان رسیدن به احیاء کامل ( $RS_3$ ) در هر دو ماده بیهوشی مشاهده گردید. ضرائب همبستگی بین زمان های احیاء و غلظت ها بصورت  $c^{0.65} RS_3 = 0.162$  و  $c^{0.47} RS_3 = 0.835$  ( $R^2 = 0.96$ ) برای پودر گل میخک و ( $R^2 = 0.98$ ) برای دو فنوکسی اتانول محاسبه گردید. لازم به توضیح است که هیچ گونه مرگ و میری در طول فرایند آزمایش ها در بین تیمارها مشاهده نگردید.



شکل ۱: ارتباط بین غلظت های ماده بیهوشی پودر گل میخک و زمان های بیهوشی  $IS_3$  و احیاء ( $RS_3$  برای ماهی گونه هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) (تعداد ۳ نمونه برای هر تیمار)



زمان های بیهوشی بطور معنی داری با افزایش غلظت ماده بیهوش کننده در تمام تیمارها کاهش داشتند. زمان بیهوشی ( $IS_3$ ) در دامنه بین  $3/25 \pm 0/09$  دقیقه برای غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر تا ۱ دقیقه برای غلظت ۴۰۰ میلی گرم در لیتر برای پودر گل میخک و از  $6/70 \pm 0/27$  دقیقه برای غلظت ۱۰۰ میکرولیتر در لیتر تا  $3/07 \pm 0/16$  دقیقه برای غلظت ۴۰۰ میکرو لیتر در لیتر برای دو فنوکسی اتانول محاسبه گردید (جداول ۲ و ۱). زمان احیاء نیز با افزایش غلظت مواد بیهوشی افزایش نشان داد ( $P < 0.05$ ). زمان احیاء ( $RS_3$ ) در محدوده بین  $3/49 \pm 0/07$  دقیقه برای غلظت ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر تا  $8/66 \pm 0/22$  دقیقه برای غلظت ۴۰۰ میلی گرم بر لیتر برای پودر گل میخک و از  $14/40 \pm 0/48$  دقیقه برای غلظت ۴۰۰ میکرو لیتر در لیتر تا  $7/41 \pm 0/24$  دقیقه برای غلظت ۱۰۰ میکرو لیتر در لیتر برای دو فنوکسی اتانول اندازه گیری گردید (جداول ۱ و ۲). کمترین غلظت موثر ماده بیهوشی یا (LEC = Lowest Effective Concentration) در مواد بیهوشی مورد استفاده به میزان ۱۰۰ میلی گرم در لیتر برای پودر گل میخک و ۲۰۰ میکرو لیتر برای دو فنوکسی اتانول اندازه گیری گردید. کمترین غلظت ماده بیهوشی (LEC) برای پودر گل میخک باعث تحریک سریع تر ماده بیهوشی در مدت  $3/25 \pm 0/09$  دقیقه و زمان احیاء طولانی تر ( $3/49 \pm 0/07$  دقیقه) در ماهی هامور معمولی گردید. زمان های بیهوشی و احیاء ایجاد شده با دو فنوکسی اتانول خارج از زمان ایجاد شده با غلظت موثر در این مطالعه بود. بطوریکه زمان بیهوشی برای دو فنوکسی اتانول  $6/70 \pm 0/27$  دقیقه و زمان احیاء طولانی تر  $7/41 \pm 0/24$  دقیقه اندازه گیری گردید. در حالیکه زمانهای بیهوشی و احیاء توسط پودر گل میخک در محدوده غلظت موثر ماده بیهوشی قرار داشت. ارتباط معنی داری بین غلظت ماده بیهوشی و زمان بیهوشی و احیاء در تمام تیمار های مورد بررسی مشاهده

با این حال استفاده از آن در ماهی هایی که مصرف خوراکی دارند توصیه نمی گردد (۶).

در مطالعه حاضر دو فنوکسی اتانول در غلظت ۲۰۰ میکرولیتر و پودر گل میخک در غلظت های ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر سریعاً بیهوشی را در گونه هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) بدون هیچ گونه مرگ و میر و مشکل خاصی در حدود ۵ دقیقه ایجاد نمودند. اگر چه در غلظت های بیشتر (۳۰۰ و ۴۰۰ میکرو لیتر در لیتر برای دو فنوکسی اتانول) طولانی بودن زمان احیاء از نظر حفظ سلامت و بقاء ماهی هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) قابل پذیرش نبود. بنابراین هر دو غلظت ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر تنها برای پودر گل میخک بیهوشی موثر و ایمن را در این گونه ایجاد می نماید. ولی با این حال پیشنهاد می گردد که ماده بیهوشی دوفنوکسی اتانول در گونه هامور معمولی به میزان ۲۰۰ میکرولیتر در لیتر و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر برای پودر گل میخک استفاده گردد ولی در هنگام انجام فعالیت های استرس زا و دستکاری بیشتر غلظت ۲۰۰ ترجیح داده شود. این نتایج با یافته های Afkhami و همکاران در سال ۲۰۱۳ بر روی مولدین گونه صیبتی (*Sparidentex hasta*) مطابقت دارد. اگر چه استفاده از حداقل غلظت ماده بیهوشی در هنگامی که ماهی مورد نظر از نظر سلامت در خطر می باشد پرهیز گردد زیرا همانطور که مشخص گردیده است موجوداتی که دارای عارضه می باشند در هنگام بیهوشی بیشتر در خطر مرگ و میر قرار می گیرند (۴). در چنین شرایطی می بایست مدت زمان بیهوشی به حداقل زمان ممکن تقلیل یابد و سریع ماهی به مخازن بزرگ احیاء جهت به حداقل رساندن تاثیر ماده بیهوشی بر بدن ماهی انتقال یابد و در نهایت غلظت های ۳۰۰ و ۴۰۰ میکرو لتر در لیتر برای دو فنوکسی اتانول و ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر برای پودر گل میخک حتی برای فرایندهای بسیار کوتاه مدت نیز توصیه نمی شود.

۴. بحث و نتیجه گیری  
 ماده بیهوشی ایده ال برای ماهی ها باید بتواند بیهوشی را در کمتر از ۳ تا ۵ دقیقه با شرط از دست دادن کامل حالت تعادل و انقباضات ماهیچه ای ، و احیاء مجدد در کمتر از ۵ دقیقه بدون هیچ گونه رویداد ناخوشایند و بطور کاملاً سریع بطوریکه کمترین آسیب را به بافت ها رسانده و علاوه بر اینکه برای مصرف کنندگان آنها هیچ گونه ضرری نداشته ارزان و قابل دسترس باشد، ایجاد نماید (۶). اگر چه استفاده از داده های یک گونه در خصوص پذیرش ماده بیهوشی بطور موثر و ایمن در گونه دیگر، ممکن است منجر به بروز خطراتی برای گونه مورد نظر گردد. لذا تعیین دامنه حیاتی غلظت موثر ماده بیهوشی باید بر اساس پاسخ های رفتاری که در طی آزمایش ها و تکرارهای متعدد بدست می آید ، تعیین گردد. در این مطالعه از دست دادن کامل حالت تعادل و عدم انقباض ماهیچه ای با شرایط مرحله سوم بیهوشی در سیستم ۶ مرحله ای بیهوشی مطابقت داشت (۱۶). مشخص گردیده است که پاسخ به یک ماده بیهوشی در گونه های متفاوت ماهی ها متغیر می باشد. بنابراین، بررسی میزان غلظت موثر و نوع ماده بیهوشی در گونه های مختلف بسیار ضروری است (۸). مواد بیهوشی متفاوتی در ماهیان مورد استفاده قرار می گیرند، در بین آنها دو فنوکسی اتانول دارای چند تاثیر ثانویه منفی می باشد که مفید بودن کاربرد آن را زیر سوال برده و ممکن است برای مصرف کنندگان مضر باشد (۱۲)، اما بهر حال کاربرد آن در آبی پروری به دلایل ساده بودن کار با آن، قیمت پایین، تاثیر سریع و زمان احیاء کم در گونه مورد نظر، فراوان می باشد. بنابراین به عنوان یک ماده بیهوشی مناسب برای بسیاری از گونه ها پیشنهاد شده است ولی

بیهوشی بطور معنی داری با افزایش غلظت هر دو ماده بیهوشی کاهش نشان دادند ( $P < 0.05$ ). این نتایج با سایر مطالعات گذشته مطابقت دارد که در آنها ارتباط معکوسی بین غلظت ماده بیهوشی و زمان بیهوشی در ماهیان استخوانی را اعلام نموده اند (۱۷، ۱).

از طرف دیگر زمان های احیاء بطور معنی داری با افزایش غلظت ماده بیهوشی در مولدین ماهی هامور معمولی افزایش نشان دادند. افزایش زمان احیاء با افزایش غلظت ماده بیهوشی در بسیاری از گونه های ماهیان استخوانی مناطق مرجانی گرمسیری (۳)، ماهی آزاد سوکی (۱۹) و ماهی سوکلا (*Rachycentron canadum*) (۳) و ماهی صیبتی (*Sparidentex hasta*) (۱) گزارش شده است. اگرچه کاهش زمان احیاء با افزایش غلظت ماده بیهوشی پودر گل میخک و دو فنوکسی اتانول در ماهی سی باس اروپایی (*Dicentrarchus labrax*) و ماهی سی بریم (*Sparus aurata*) توسط Mylonas و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش شده است. بنابراین بنظر می رسد دینامیک زمان های احیاء در ماهی های بیهوش شده فرایند بسیار پیچیده ای است که نیازمند مطالعات بیشتر با استفاده از غلظت های متفاوت تر جهت درک هرچه بهتر فرایند بیهوشی و احیاء در این گونه است.

بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده پودر گل میخک در غلظت های پایین تر نیز بر میزان بیهوشی و احیاء مجدد در ماهی هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) موثر تر می باشد. همچنین این ماده از نظر ایمن بودن و کم هزینه بودن نسبت به دوفنوکسی اتانول ارجح تر می باشد. اگرچه نتایج این مطالعه نیاز به بررسی و مطالعه بیشتر بر روی زمان های بیهوشی و احیاء دارد. مطالعات بیشتری در خصوص مراحل مختلف زندگی، جنس،

اولین زمان رسیدن به مرحله بیهوشی کامل (IS3) و احیاء کامل (RS3) با مواد بیهوشی ذکر شده در گونه هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) به طور معنی داری با غلظت های مختلف مواد بیهوشی متفاوت بود ( $P < 0.05$ ). بیهوشی سریع کمتر از ۱۸۰ ثانیه و زمان احیاء کمتر از ۳۰۰ ثانیه برای ماهی ها بسیار ایده ال است (۱۰). هر دو ماده بیهوشی بررسی شده در این آزمایش حداقل زمان رسیدن به بیهوشی را ایجاد نمودند با این توضیح که زمان رسیدن و احیاء کامل (RS3) برای دو فنوکسی اتانول طولانی تر بود (جدول شماره ۲). بیهوشی نسبتا سریع تر با پودر گل میخک در ماهی هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) شاید به دلیل جذب سریع تر توسط آبشش ها باشد. از طرف دیگر تاخیر در میزان احیاء کامل با ماده بیهوشی دوفنوکسی اتانول شاید به دلیل طبیعت ماندگاری سطح آبشش ها می باشد که موجب افزایش موثر زمان احیاء می گردد. این گونه اختلاف ها در زمان احیاء ممکن است وابسته به گونه، اندازه، وضعیت فیزیولوژیک و شرایط زیست محیطی آنها باشد (۱۴). بنظر می رسد در ارتباط با زمان احیاء، غلظت ماده بیهوشی نقش های مهم تری را نسبت به زمان بیهوشی ایفا کند (۱۸). این موضوع توسط Bonath در سال ۱۹۷۷ نیز مورد تایید قرار گرفته است که بر اساس یافته های وی زمان احیاء حتی در صورت افزایش ۵ برابری زمان بیهوشی تغییری پیدا نکرد. اعتقاد بر این است که بازگشت به حالت احیاء پس از طی زمان بیهوشی به دلیل خروج ماده بیهوشی از طریق سطح آبشش ها است. بنابراین پس از اینکه ماهی به حالت تعادل نسبی با محلول بیهوشی دست یافت این تعادل را حفظ می نماید. در طول زمان احیاء ماده بیهوشی از طریق این تبادل از دست رفته و بنابراین مدت زمان احیاء با افزایش غلظت ماده بیهوشی و زمان بیهوشی تغییر نیافته و بدون تاثیر باقی می ماند (۱۸).. براساس نتایج این مطالعه زمان های

- 7-Jinn-Rong Hseu, Shinn-Lih Yeh, Yeong-Torng Chu and Yun-Yuan Ting. 1998. Comparison of Efficacy of Five Anesthetics in Goldlined Sea Bream, *Sparus sarba*. Acta Zoologica Taiwanica 9(1): 64-68.
- 8-King, W.V., Hooper, B., Hillsgrove, S., Benton, C., Berlinsky, D.L. 2005. The use of clove oil, metomidate, tricaine methanesulphonate and 2-Phenoxyethanol for inducing anaesthesia and their effect on the cortisol stress response in black sea bass (*Centropristis striata* L.). Aquac. Res. 36, 1442-1449.
- 9-Lieske, E. and Myers, R. 1994. Collins pocket Guide .coral reef fishes. Indo-Pacific and Caribbean including the red sea. Haper Colins Publishers, London.
- 10-Marking, L.L. and Meyer, F.P. 1985. Are better anaesthetic needed in fisheries? Fisheries 10, 2-5.
- 11-Mylonas, C.C., Cardinaletti, G., Sigelaki, I., Polzonetti-Magni, A. 2005. Comparative efficacy of clove oil and 2-Phenoxyethanol as anaesthetics in the aquaculture of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) at different temperatures. Aquaculture 246, 467-481.
- 12-Ortunõ, J., Esteban, M.A., Meseguer, J. 2002. Effects of Phenoxyethanol on the innate immune system of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) Exposed to crowding stress. Vet Immunol Immunop 89, 29-36.
- 13-Pawar, H.B., Sanaye, S.V., Sreepada R.A., Harish, V., Suryavanshi, U., Tanu, Ansari, Z.A. 2011. Comparative efficacy of four anaesthetic agents in the yellow seahorse, *Hippocampus kuda* (Bleeker, 1852). Aquaculture 311, 155-161.
- 14-Ross, L.G., Ross, B., 1999. Anaesthetic and Sedative Techniques for Aquatic Animals. Blackwell Science, Oxford. 159 pp.
- 15-Sudagar, M., Mohammadzarejabada, A., Mazandarania, R., and

وضعیت تولید مثلی و اندازه، بر فهم بهتر و تایید مطالعه حاضر در هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) خواهد داشت.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر عباس بخاطر حمایت های مادی و معنوی در اجرای این مطالعه تقدیر و تشکر می گردد. همچنین از پرسنل محترم مرکز تکثیر بندر معلم صمیمانه تشکر می گردد.

### منابع

- 1-Afkhami, M., Ahmadi, M. R., Salarzadeh, A., and Ehsanpour M. 2013. Comparative efficacy of two anesthetic agents in the Sobaity sea bream, *Sparidentex hasta* (Valenciennes 1830). Comp Clin Pathol. 22(1), 1-6.
- 2-Bonath, K. 1977. Narkose der Reptilien, Amphibien und Fische. Paul Parey Verlag, Berlin.
- 3-Cunha, F.E.A., Rosa, I.L. 2006. Anaesthetic effects of clove oil on seven species of tropical reef teleosts. J. Fish Biol. 69, 1504-1512.
- 4-Flecknell, P.A. 1996. Laboratory Animal Anaesthesia, 2nd Ed. Academic Press, London. Josa, A., Espinosa, E., Cruz, J.I., Gil, L., Falceto, M.V., Lozano, R., 1992. Use of 2-Phenoxyethanol as an anaesthetic agent in goldfish (*Cyprinus carpio*). Vet. Rec.131, 468.
- 5-Gullian, M., Villanueva, J. 2009. Efficacy of tricaine methanesulphonate and clove oil as anaesthetic for juvenile cobia *Rachycentron canadum*. Aquacult. Res. 40, 852-860.
- 6-Hseu, J.R., Yeh, S.L., Chu, Y.T., Ting, Y.Y. 1998. Comparison of efficacy of five anaesthetic gold lined sea bream. *Sparus sarba*. Acta Zool. Taiwan. 9, 35-41.



- Poorali Motlagha, S. 2009. The Efficacy of Clove Powder as an Anesthetic and its Effects on Hematological Parameters on Roach (*Rutilus rutilus*). J Aqua Feed Sci Nutri 1 (1): 1-5.
- 16-Summerfelt, R.C. and Smith, L.S. 1990. Anaesthesia, surgery and related techniques. In: Schreck, C.B., Moyle, P.B. (Eds.), Methods for fish biology. American Fisheries Society, Bethesda, MD, pp. 213-272.
- 17-Weber, R.A., Peleteiro, J.B., García Martín, L.O., Aldegunde, M. 2009. The efficacy of 2-Phenoxyethanol, metomidate, 1858). Aquaculture 288, 147-150.
- clove oil and MS-222 as anaesthetic agents in the Senegalese sole (*Solea senegalensis* Kaup, 18-Weyl, O., Kaiser, H., Hecht, T. 1996. On the efficacy and mode of action of 2-Phenoxyethanol as an anaesthetic for goldfish, *Carassius auratus* (L.), at different temperatures and concentrations. Aqua Res 27, 757-764.
- 19-Woody, C.A., Nelson, J., Ramstad, K. 2002. Clove oil as an anaesthetic for adult sockeye salmon: field trials. J. Fish Biol. 60, 340-347.

Archive of SID