

## بررسی اثر بیهوش کنندگی گل میخک در ماهی و تعیین LC<sub>50</sub> آن

دکتر مصطفی اخلاقی<sup>۱</sup> دکتر محمود میراب بروجردی<sup>۲</sup>

مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۴، شماره ۲، ۵۲ - ۴۹ (۱۳۷۸)

میخک ۱/۰۴۱ تا ۱/۰۴۵ می باشد. اوژنول به نسبت ۱ به ۲ در الکل ۷۰ درصد محلول است. قابل اختلاط با کلروفرم، اتر، روغنهای غیر فرار و اسید استیک گلاسیال نیز می باشد (میر حیدری، ۱۳۷۲).

اوژنول در آب غیر محلول است ولی یک آزتوتروپ تشکیل می دهد. و در دمایی کمتر از دمای جوش آب با بخار آب تقطیر می شود. اوژنول به عنوان یک فنل در محلول، قلیایی حل می شود تا آنیون فنولات را تشکیل دهد. این فرآیند روشی برای جداسازی اوژنول از مشتق استیل دار آن را فراهم می آورد. مقادیر نسبی اوژنول و استیل اوژنول و مؤثر بودن عصاره قلیایی در جداسازی آنها را می توان توسط روش کروماتوگرافی گازی تعیین کرد (Myiant and Daud, 1996).

در طب سنتی تببر و کرم کش، قاعده آور و تونیک و مقوی است. میخک به عنوان یک کمک برای معالجه بیماریهای شریان تجویز می شود و محرک و تهییج کننده فعالیت جهاز هاضمه، بادشکن، ضدقی، مقوی معده و ضد آشفستگی و تهوع است. برای معالجه اسهال و دل درد اطفال توصیه می شود و برای رفع دندان درد نیز به کار می رود و به تنهایی یا با ادویه مناسب برای تقویت لثه ها و رفع درد دندان و سردرد و رفع بدبویی دهان مفید است. خوردن آن مقوی معده، هاضمه، روده ها، کبد، کلیه، طحال، رحم و برای افزایش نیروی جنسی سرد مزاجان مفید است. (زرگری، ۱۳۶۷ و میرحیدری، ۱۳۷۲). امروزه به عنوان بی حس کننده موضعی (Wicker, 1994) و در دندانپزشکی به عنوان مسکن به کار می رود (Sadrian and Col, 1993).

مواد شیمیایی بیهوش کننده که عموماً در ماهی استفاده می شوند عبارتند از: بنزوکائین، تریکائین متان سولفونیت، کوئینالدین سولفیت، متومیدات، روشهای غیر شیمیایی بیهوش کننده در ماهی از جمله: کاهش درجه حرارت و بیهوشی الکتریکی می باشند. روش معمول که در حال حاضر استفاده می شود روش شیمیایی می باشد که از ماده تریکائین متان سولفونیت استفاده می شود (Stoskopf, 1993 و Brown, 1993).

بیهوشی عمومی در ماهی عبارت است از حالت عدم هوشیاری که به واسطه مسمومیت کنترل شده و قابل بازگشت سیستم اعصاب مرکزی با داروهای مختلف ایجاد می گردد. بیهوشی جهت جلوگیری از حرکت و شل شدن و عدم انعکاس در مقابل تحریکات و از بین بردن درد و جلوگیری از حرکت و عکس العمل می باشد. بی حرکت کردن ماهیها باعث می شود آسانتر و با آسیب کمتر معاینه شوند. مکانیسم دقیق عمل داروهای بیهوشی در تضعیف قابل بازگشت سیستم اعصاب مرکزی هنوز شناخته نشده است. هیچ مدرکی مبنی بر این که داروهای بیهوشی اختصاصاً قسمتی از مغز را بیشتر تحت تأثیر قرار می دهند در دست نیست اما از آنجایی که بخش قشری مغز مرکز هوشیاری محسوب می گردد به نظر می رسد که تأثیر داروهای بیهوشی بر روی فعالیت این بخش از مغز یکی از عوامل اصلی در ایجاد بیهوشی است. داروهای بیهوش کننده عمومی می توانند بر روی قسمتهای مختلف سلول عصبی از جمله غشاء سلولی، انتقال دهنده های عصبی، گیرنده ها و کانالهای یونی مختلف اثر بگذارند (Stoelting and Miller, 1994).

افزایش نیاز کارگاههای تکثیر و پرورش ماهی به استفاده از بیهوش کننده ها مطالعه تأثیر بیهوش کننده های جدید را به منظور جایگزینی مناسبتر طلب می کند. گل گیاه میخک با تأثیر بیهوش کنندگی خوب برای ماهی می تواند یکی از آنها باشد. به همین دلیل در این تحقیق تأثیر بیهوش کنندگی و تعیین LC<sub>50</sub> گل گیاه میخک بر روی قزل آلی رنگین کمان مطالعه گردید. بدین منظور غلظتهای مختلفی (۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰ و ۵۰۰ پی پی ام) از گل گیاه میخک پودر شده در آب تهیه گردید. ماهیهای قزل آلی رنگین کمان در گروههای وزنی ۱، ۱۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ گرم به طور مجزا در محلولهای فوق قرارداد شده شدند. نتایج به دست آمده نشان داد که با افزایش وزن ماهیها نیاز به مقدار پودر گل گیاه میخک جهت ایجاد بیهوشی افزایش یافته و LC<sub>50</sub> گل گیاه میخک نیز برای ماهیها افزایش می یابد. بر اساس این مطالعه مقدار LC<sub>50</sub> برای ماهیهای ۱، ۱۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ گرمی به ترتیب ۱۶۸، ۲۵۵، ۳۱۱ و ۳۴۴ پی پی ام به دست آمد.

واژه های کلیدی: بیهوشی، ماهی، میخک، LC<sub>50</sub>

درخت میخک، به انگلیسی Clove tree، به فرانسوی Giroflier، به آلمانی Gewurznelken، به ایتالیایی Garofano و به عربی قرنفل نامیده می شود. گیاهی است از خانواده Myrtaceae که نام علمی آن Syzygium aromaticum و مترادفهای آن Eugenia caryophyllata، Eugenia aromaticum و Caryophyllus aromaticus، است که از طرف گیاه شناسان مختلف نامگذاری شده است (میر حیدری، ۱۳۷۲). درختی است به ارتفاع ۱۰ تا ۱۲ متر و دارای برگهای سبز دائمی و گلهایی زیبا در نواحی مساعد از جمله جزایر ملوک و اقیانوسیه بوده است. ولی امروزه در نواحی دیگر مانند جزایر آنتیل، زنگبار، ماداگاسکار و غیره پراکندگی دارد. در ایران نیز به عنوان گیاه زینتی و زیبای گلخانه ای در گلخانه و یا در اطاقها که از سرما محفوظ باشد پرورش داده می شود (زرگری، ۱۳۶۷).

غنچه های خشک شده این درخت ظاهری شبیه میخ کوچک دارد و از این نظر است که به میخک موسوم گردیده است. طول هر یک از آنها ۱۲ تا ۱۵ میلی متر می باشد. میخک، بوی مطبوع و طعم تند و معطر و سوزاننده دارد. نوع سالم و مرغوب آن، سنگین تر از آب است و اگر در آب وارد گردد، در آن فرو می رود (زرگری، ۱۳۶۷).

از نظر ترکیبات شیمیایی میخک دارای مقدار قابل ملاحظه ای اسانس روغنی فرار است. مقدار اسانس که از طریق تقطیر گرفته می شود از غنچه های میخک در حدود ۱۶ درصد و از ساقه های درخت میخک ۶ - ۴ درصد و از برگهای درخت میخک در حدود ۲ درصد می باشد. اسانس میخک در صنعت عطرسازی و برای معطر کردن صابونها و در تهیه خمیر دندان برای معطر کردن آن و در تهیه محلولهای شست و شوی دهان به کار می رود. اسانس میخک دارای ۸۳ تا ۸۷ درصد اوژنول است که ۱۰ درصد آن را استیل اوژنول تشکیل می دهد. ارزش تجارتي اسانس نیز بستگی به مقدار همین ماده دارد. در اسانس میخک علاوه بر اوژنول، حاوی استیل اوژنول، انواع آلفا و بتا سسکیوتترین، کاریوفیلین، اوژنین، وانیلین، گلوتامیک اسید و کلسیم اکسالات است. وزن مخصوص اسانس

۱) گروه آموزشی بهداشت و بیماریهای ماهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.  
۲) دانش آموزانه دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.



بیهوش شده مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت پس از ۲۱ دقیقه ماهیها به ظرف یا حوضچه‌ای که حاوی آب تازه بود منتقل شده و تعداد ماهی تلف شده و مدت زمان تا بهوش آمدن بررسی می‌گردید. این آزمایشها برای هر گروه وزنی و هر دوز دارو سه بار تکرار شد.

**محاسبه LC<sub>50</sub>:** پس از محاسبه میانگین اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم‌افزاری به نام LC<sub>50</sub> که توسط دانشگاه مونتانا تهیه شده است، LC<sub>50</sub> هر یک از گروههای وزنی بر اساس تعداد مرگ در ۲۱ دقیقه پس از شروع آزمایش محاسبه گردید (Hamilton et al., 1977).

### نتایج

مقدار رطوبت یک گرم گل گیاه میخک پودر نشده و پودر شده به دست آمده که در حالت پودر نشده رطوبت ۷/۲ درصد و در حالت پودر شده مقدار رطوبت و اسانس و مواد دیگر ۳۶/۶ درصد می‌باشد (جدول ۱). گل گیاه میخک در حالت پودر شده اسانس بیشتری را آزاد می‌نماید.

تأثیر ده دوز از پودر گل گیاه میخک حل شده در آب در شرایط pH=۷/۲، درجه حرارت ۱۱ درجه سانتی‌گراد و مقدار اکسیژن برابر ۹mg/l (روش وینکلر) بر روی چهار وزن (۱، ۱۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ گرم) ماهی قزل آلی رنگین کمان بررسی شد که نتایج حاصل از تأثیر پودر گل گیاه میخک حل شده در آب بر روی ماهی قزل آلی رنگین کمان به طور میانگین محاسبه و در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که هر چه مقدار دوز دارو از ۲۵ppm بیشتر شود، مدت زمان تا شروع بیهوشی کمتر می‌شود. در ۷۵ppm مدت زمان تا شروع بیهوشی ۱۲ دقیقه و در دوز ۳۰۰ppm مدت زمان تا شروع بیهوشی یک دقیقه می‌باشد.

تعداد ماهی بیهوش شده در ۷ دقیقه از دوز ۱۲۵ppm شروع شده و در ۲۰۰ppm هر ده ماهی مورد آزمایش بیهوش شدند. هرچه مقدار دارو بیشتر شود، مدت زمان برگشت از بیهوشی بیشتر می‌شود. در ۷۵ppm مدت زمان برگشت از بیهوشی یک دقیقه و در ۱۷۵ppm مدت زمان برگشت از بیهوشی ۵ دقیقه می‌باشد.

در ۲۰۰ppm و بیشتر مرحله چهارم بیهوشی شروع شده که سرپوش آبششی برای چند دقیقه از حرکت باز می‌ماند. پس از ۲۱ دقیقه از دوز ۱۲۵ppm مرگ شروع شده و در دوز ۲۵۰ppm تمامی ده ماهی مورد آزمایش مردند.

نتایج به دست آمده که در جدول ۳ ثبت شده نشان می‌دهد هر چه وزن ماهی زیادتر شده دوز داروی مورد نیاز جهت تعیین LC<sub>50</sub> بیشتر می‌شود (نمودار ۱).

در مؤسسات پرورش و تکثیر ماهیان سردابی از جمله قزل آلی رنگین‌کمان و ماهیان گرمابی از جمله ماهیان کپور عملیات بیهوشی جهت وزن‌کشی، تخم‌گیری، اسپرم‌گیری و جراحی مورد استفاده زیادی دارد. عوارض جانبی که داروهای شیمیایی بیهوش کننده دارند در بیهوشی ماهی به وسیله اسانس گل گیاه میخک مشاهده نشده است (Munday and Wilson, 1997). در صورتی که مدت کوتاهی ماهی در معرض اسانس میخک قرار گیرد رشد آن تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد (Soto and Burhanudin, 1995).

با توجه به مقدمه فوق عمده اهدافی که انگیزه انتخاب این تحقیق شد معرفی دارویی مناسب و ارزان جهت بیهوشی در ماهی به منظور جایگزینی بیهوش کننده‌های وارداتی بود که به نظر می‌رسد به لحاظ زیست محیطی نیز مشکلی ایجاد نخواهد کرد.

### مواد و روش کار

گل گیاه میخک تهیه شده از خانواده میرتاسه بود که مورد تأیید بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز قرار گرفت. نمونه گل گیاه میخک را که شکلی مانند میخ کوچک دارد، از بازار (عطاری) خریداری شد. مقدار ۲۰ تا ۳۰ گرم از گل میخک را حدود پنج دقیقه در آسیاب خرد کرده و سپس مواد خرد شده را از یک الک ریز عبور داده و مقدار مورد نیاز از پودر گل گیاه میخک را به وسیله ترازوی دقیق وزن نموده و جهت مصرف آماده شد.

**محاسبه مقدار رطوبت:** محاسبه رطوبت موجود در یک گرم گل گیاه میخک پودر نشده و سپس محاسبه رطوبت و اسانس موجود در یک گرم گل گیاه میخک پودر شده انجام شد. بدین ترتیب که پتری‌دیش حاوی میخک را به مدت ۳۰ دقیقه در حرارت ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و سپس در دیسکاتور قرار داده تا سرد شود و سپس با دقت وزن کرده و بدین طریق مقدار رطوبت و ماده خشک محاسبه شد.

**تهیه محلول گل گیاه میخک:** پودر گل گیاه میخک را به وسیله ترازوی دقیق وزن نموده و مقادیر ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳، ۴، ۴/۵ و ۵ گرم را در ده ظرف پلاستیکی ریخته با ۲۰ میلی‌لیتر آب حل نموده و پس از ۳۰ دقیقه هر یک از دوزهای تهیه شده را در آب مورد نیاز (یک لیتر آب به ازای هر ۲/۵ گرم وزن بدن ماهی) حل نموده و محلولهایی از ۵۰ppm تا ۵۰۰ppm تهیه شد.

**مشاهده اثر محلول گل گیاه میخک بر روی ماهی قزل آلی رنگین کمان:** تعداد ۱۰ ماهی قزل آلی رنگین کمان از گروه وزنی مورد آزمایش را در محلول آماده شده قرار داده (زمان به وسیله زمان سنج ثبت می‌شد) و اثر محلول بر روی ماهی قزل آلی رنگین کمان و عکس العمل ماهی نسبت به محلول (Brown, 1993) تا ۷ دقیقه از نظر مدت زمان تا بیهوشی، مراحل بیهوشی و تعداد ماهی

جدول ۱- وزن ماده خشک گل گیاه میخک پودر نشده و پودر شده پس از حرارت و مقدار رطوبت آنها

وزن اولیه گل گیاه میخک (گرم)	وزن ماده خشک حرارت داده شده گل گیاه میخک پودر نشده (گرم)	میزان رطوبت اسانس و مواد دیگر (گرم)	وزن ماده خشک حرارت داده شده گل گیاه میخک پودر شده (گرم)	میزان رطوبت، و اسانس و مواد دیگر (گرم)
۱	۰/۹۲۸	۰/۰۷۵	۰/۶۳۴	۰/۳۶۶
۱۰۰٪	۹۲/۸٪	۷/۲٪	۶۳/۴٪	۳۶/۶٪



جدول ۲- اثر محلول گل میخک در دوزهای مختلف بر روی قزل آلی رنگین کمان به طور میانگین در وزنهای ۱، ۱۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ گرم (دمای آب C ۱۱، اکسیژن آب ۹mg/l و pH = ۷/۲)

مقدار دارو (ppm)	مدت زمان تابیهوشی (min)	تعداد بیهوشی در ۷ دقیقه	مدت زمان تا بهوش آمدن (min)	مرحله بیهوشی	تعداد مرگ در (۲۱ دقیقه)
۲۵	-	-	-	۱	-
۵۰	-	-	-	۱	-
۷۵	۱۲	-	۱	۱	-
۱۰۰	۹	-	۲	۲L*	-
۱۲۵	۷	۱	۳	۲D**	۱
۱۵۰	۶	۳	۴	۳L	۳
۱۷۵	۵	۵	۵	۳D	۵
۲۰۰	۴	۱۰	۱۰	۴	۱۰
۲۵۰	۲	۱۰	۱۵	۴	۱۰
۳۰۰	۱	۱۰	-	۴	۱۰
۳۵۰	۰/۶۶	۱۰	-	۴	۱۰
۴۰۰	۰/۱۶	۱۰	-	۴	۱۰

L\*: Light anaesthesia

D\*\*: Deep anaesthesia

(Munday and Wilson, 1977) نیز با موفقیت توسط اسانس گل گیاه میخک در ماهی بیهوشی ایجاد کرده‌اند. در بیهوشی با اسانس گل گیاه میخک ماهیهای مورد آزمایش بیهوش شدند و مدت کوتاهی بعد از بهوش آمدن تغذیه کردند و هیچ مرگ و میری مشاهده نشده و اسانس گل گیاه میخک اثر بسیار بالایی در بیهوشی ماهی داشته و هیچ‌گونه عوارض جانبی را نشان نداده است (Munday and Wilson, 1977).

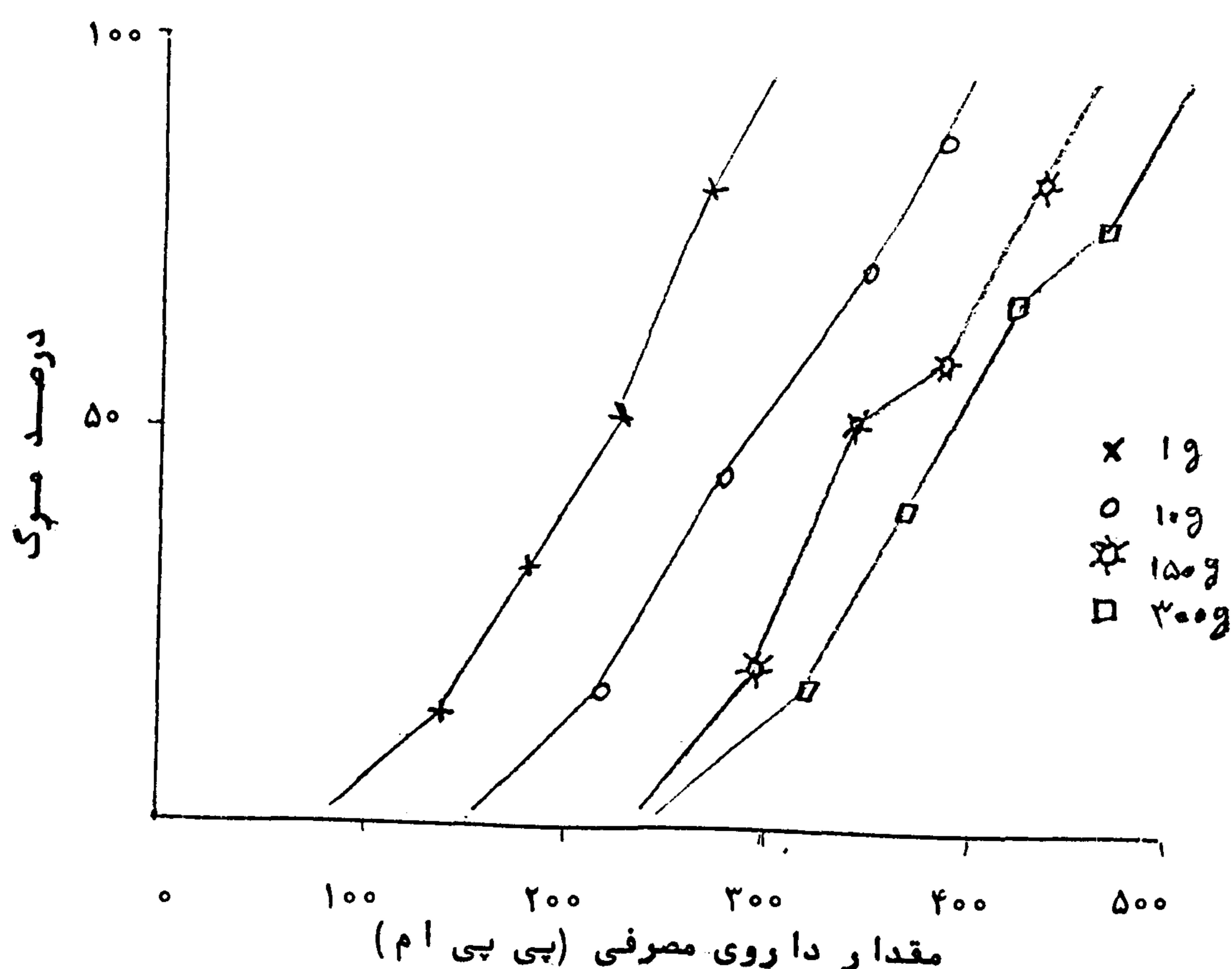
در هر چهار گروه مورد آزمایش در این تحقیق هر چه دوز دارو بیشتر شده و مدت زمان تا شروع بیهوشی کمتر و مدت زمان برگشت از بیهوشی طولانی‌تر شده است. و هرچه دوز دارو و وزن ماهی مورد آزمایش بیشتر شده برگشت از بیهوشی طولانی‌تر شده است. اسانس میخک القاء بیهوشی را در مدت زمانی کمتر از ۱۵ دقیقه و معمولاً کمتر از ۳ دقیقه و بازگشت از

جدول ۳- LC<sub>50</sub> گل گیاه میخک در وزنهای مختلف ماهی قزل آلی رنگین کمان در ۲۱ دقیقه

وزن ماهی (گرم)	LC <sub>50</sub>
۱	۱۶۸/۱
۱۰	۲۵۴/۷۳
۱۵۰	۳۱۰/۷۱
۳۰۰	۳۴۴/۴۸

### بحث

با توجه به نتایج به دست آمده یکی از موادی که می‌تواند در ماهی قزل آلی رنگین کمان بیهوشی ایجاد نماید، ماده مؤثره در گل گیاه میخک می‌باشد. سوتو و برهان الدین (Soto and Burhanuddin, 1995)، ماندی و ویلسون



نمودار ۱- رابطه بین مقدار داروی مصرفی و درصد مرگ در وزنهای مختلف ماهی در ۲۱ دقیقه



سلامتی ماهی تحت تأثیر قرار گیرد (Soto and Burhanuddin, 1995). با توجه به نتایج به دست آمده در این بررسی انجام تحقیقات زیر در ارتباط با گل میخک ضروری به نظر می‌رسد.

۱. پس از استخراج ماده مؤثر در بیهوش کنندگی گل گیاه میخک می‌توان به بررسی اثرات نور، حرارت، زمان و pH روی مواد حاصله پرداخت.
۲. بررسی اثر بی‌حس کنندگی و بیهوش کنندگی و تعیین دوز سمی گل گیاه میخک در گونه‌های مختلف ماهی.
۳. تولید یک فرآورده مناسب و قابل دسترس از عصاره گل گیاه میخک.
۴. بررسی اثرات ضد عفونی کنندگی و اثرات درمانی احتمالی گل گیاه میخک.
۵. بررسی اثرات احتمالی پاتولوژیک گل گیاه میخک بر روی بافتهای آبشش و پوست توسط میکروسکوپ نوری و الکترونی.
۶. بررسی باقیمانده بافتی گل گیاه میخک به لحاظ بهداشت گوشت ماهی به طریقه کروماتوگرافی گازی.

### تشکر و قدردانی

از مسئولین و کارکنان کارگاههای تکثیر و پرورش ماهی شهید بهشتی و سد درودزن که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع

۱. زرگری، ع. گیاهان دارویی. چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۳۲۷-۳۱۹، (۱۳۶۷).
۲. میر حیدری، ح. معارف گیاهی. جلد دوم، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، صفحات ۴۲۱-۴۱۶، (۱۳۷۲).
3. Brown, L. Anaesthesia and restraint In: Fish Medicine (ed, Stoskopf), pp: 161-167, (1993).
4. Hamilton, M.A., Russo, R.C., Thurston, R.V., Trimmed spearman-karber. Method for estimating median lethal concentrations in Toxicity Bioassays. Environ. Sci. Technol; 77: 714-719, (1977).
5. Munday, P.L., Wilson. S.K. Comprative efficacy of clove oil and other chemicals in anaesthetization of ponacentrus amboinensis, a coral reef fish. J. Fish Biol. 51: 931-935, (1997).
6. Myiant, S., Daud, W.R., Mohamad, A.B., Kadhum, A.A. Gas chromatographic determination of eugenol in ethanolextract of cloves. J. Chromatogr-B-Biomed. Appl. 679: 193-195, (1996).
7. Sadrian, R., Coll, J.A. A long-term follow up on the retention rate of zinc oxide eugenol filler after primary tooth pulpectomy. Pediatr- Dent. 15: 249-253, (1993).
8. Soto C.G., Burhanudin. Clove oil as a fish anaesthetic for measuring length and weight of rabbit fish (Sigamus Lineatus). Aquaculture 135: 149-152, (1995).
9. Stoelting, R.K., Miller, R.D. Basics of anaesthesia, 3rd editon, Churchill livingstone. 67-72 (1994).

بیهوشی آن در مدت زمان کوتاهی کمتر از ۵ دقیقه انجام می‌شود. در صورتی که مدت کوتاهی ماهی در معرض اسانس میخک قرار گیرد رشد ماهی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد (Munday and Wilson, 1977).

اثر داروهای کوئینالدین، بنزاکائین، تریکائین متان سولفونیت، ۲- فنوکسی اتانول بر روی ماهی مرجانی با اسانس میخک مقایسه گردید و اسانس میخک تنها به صورت حاشیه‌ای اثر کمتری از کوئینالدین داشت و در مقایسه با سایر داروها اثر بیشتری داشت. اسانس میخک در غلظت بسیار پایینتر همان اثر را داشت که مواد شیمیایی فوق در غلظت بالاتر داشتند به این دلیل به مواد شیمیایی دیگر مانند بنزاکائین و تری کائین متان سولفونیت ترجیح داده می‌شود (Munday and Wilson, 1977). اسانس میخک می‌تواند به عنوان ماده بیهوش کننده ماهی با توجه به قدرت دارو، قابلیت استفاده، سهولت در استفاده و قیمت مورد، استفاده قرار گیرد (Soto and Burhanuddin, 1995).

عوارض جانبی که در داروهای شیمیایی مشاهده شده است در اسانس گل میخک ثابت نشده است و به عنوان مثال تریکائین متان سولفانات، کوئینالدین و ۲- فنوکسی اتانول ممکن اس باعث تداخل در توانایی بویایی بعضی از ماهیها شوند. همچنین گفته شده است کوئینالدین باعث تخریب قرنیه در آزادماهیان می‌شود و همچنین ممکن است این داروها ترکیبات دیگری داشته باشند که

10. Stoskopf, M. Anaesthesia. In: Aquaculture for Veterinarians (ed, Brown). Pergamon press., pp: 79-90 (1993).

11. Wicker, P. Local anaesthesia in the operating theatre. Nurs-Times. 90, 34-35 (1994).

### Anesthetic effect of Clove tree and LC<sub>50</sub> determination in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Akhlaghi, M.<sup>1</sup>, Mirab Brojerdi, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Fish Health and Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz - Iran. <sup>2</sup>Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz - Iran.

Four different sizes (1, 10, 150, 300 gram body weight) of rainbow trout were separately subjected to various levels of freshly powdered clove tree with concentrations of 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 and 500 ppm. Results showed that as the weight of fish increased a higher concentration of clove tree is needed for induction of anesthesia and LC<sub>50</sub> raises. LC<sub>50</sub> for fish weights of 1, 10, 150 and 300 grams were found to be 168, 153, 310 and 344 ppm, respectively.

**Key words:** Anaesthesia, Fish, Clove Tree, LC<sub>50</sub>, Rainbow trout.

