

غلظت مناسب داروی بیهوشی پروپوفول

در ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*)

سید عبدالصاحب مرتضوی زاده^{(۱)*}؛ رحیم پیغان^(۲)؛ محمد یونس زاده فشالمی^(۳) و منصور شریفیان^(۴)

Saheb.mortezavi@gmail.com

۱ و ۳- پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور، اهواز صندوق پستی: ۸۶۶

۲- دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، کد پستی: ۶۱۳۵۵-۱۴۵

۴- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۱۶-۱۴۱۵۵

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۱

چکیده

شصت عدد ماهی بنی پرورشی (*Barbus sharpeyi*) با میانگین (\pm انحراف معیار) وزن و طول بترتیب 99 ± 30 گرم و $19/2 \pm 208/6$ میلیمتر برای بررسی اثر داروی بیهوشی پروپوفول در نظر گرفته شد. ماهیان بنی در ۶ گروه ۱۰ تایی قرار داده شدند ماهیان گروه اول (گروه شاهد) در معرض هیچ نوع ماده بیهوشی قرار نگرفت. پنج تیمار به روش غوطه‌وری در معرض ماده بیهوش کننده پروپوفول با غلظت‌های بترتیب ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر قرار داده شدند. متوسط زمان شروع بیهوشی، متوسط زمان بیهوشی کامل، متوسط زمان بازگشت از بیهوشی و درصد بازماندگی در تیمارها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد زمان شروع بیهوشی با افزایش مقدار پروپوفول روند کاهشی داشت و در تیمارهای ۲ و ۴ میلی‌گرم بر لیتر با تیمارهای ۸ و ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر از ماده پروپوفول اختلاف معنی‌داری را نشان داد. زمان شروع بیهوشی کامل در تیمارهای ۸ و ۱۰ میلی‌گرم با تیمارهای ۲، ۴ و ۶ میلی‌گرم از ماده بیهوشی اختلاف معنی‌داری نشان داد. میانگین (\pm انحراف معیار) زمان بازگشت از بیهوشی در ماهی بنی در تیمار ۸ میلی‌گرم بر لیتر در بالاترین مقدار (428 ± 33 ثانیه) نسبت به تیمارهای دیگر بود. درصد بازماندگی در تیمارها بجز تیمار ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر (۷۰ درصد) بدون تلفات بود. در مجموع به نظر می‌رسد ماده پروپوفول بعنوان یک داروی بیهوش کننده بی‌خطر در غلظت‌های ۶-۴ میلی‌گرم بر لیتر بهترین کارایی را برای گونه انتخاب شده در بیهوشی کامل و برگشت به حالت اولیه دارد.

کلمات کلیدی: ماهی بنی، تکثیر و پرورش ماهی، فیزیولوژی ماهی

*نویسنده مسئول

مقدمه

ترکیبات بیهوش کننده در ماهیان و بی‌مهرگان اغلب برای بی‌حرکت کردن موجود به منظور نمونه‌برداری و جمع‌آوری نمونه بکار می‌رود (Wilson, 2005; Valles *et al.*, 2006; Shima *et al.*, 2006, 2008). با توجه به طیف وسیع کاربرد بیهوشی در ماهیان و اهمیت آن در کارگاههای تکثیر و پرورش و مراکز تحقیقات آبزیان، نیاز به داروهای بیهوش‌کننده‌ی مناسب و قابل دسترس، احساس می‌شود. از طرفی به هنگام استفاده از داروهای بیهوش کننده باید به سلامت ماهیان، اثرات داروی مورد نظر بر فیزیولوژی طبیعی ماهی و راههای از بین بردن اثرات نامطلوب احتمالی دارو توجه شود برای مثال MS222 و ۲- فنوکسی اتانول بر سلامت ماهی و انسان اثرات مضر دارد (Lewis *et al.*, 1985; Clark, 1990; Brown, 1992). بر این اساس و به منظور شناسایی داروی جایگزین بهتر در سالهای اخیر تحقیقات وسیعی در زمینه داروهای بیهوش کننده، طرز استفاده از آنها و ارزیابی داروها بر فیزیولوژی و فعالیت‌های حیاتی ماهی صورت گرفته که پیشرفت‌های زیادی نیز حاصل شده است. از جمله این مواد که در مورد ماهیان مختلف ایران استفاده شده است، می‌توان به عصاره گل میخک که در بیهوشی ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان، کپور معمولی، تاسماهی ایرانی اشاره نمود (سلطانی، ۱۳۸۶).

پروپوفول مشتقی از گروه الکیل فنل است و فرمول شیمیایی آن ۲ و ۶ دی ایزوپروپیل فنل (Di Isopropyl phenol-2,6) می‌باشد. وزن مولکولی پروپوفول ۱۷۸ دالتون و pH آن ۷ تا ۸/۵ می‌باشد و در شرایط بدن انسان بصورت مولکولی حل می‌شود (Hall *et al.*, 2001; Katzung, 199). این دارو یک مشتق فنلی است که دارای خصوصیات بیهوش‌کنندگی، آرامبخشی قوی و بی‌دردی ضعیف بوده و برای اولین بار در سال ۱۹۸۶ توسط شرکت داروسازی استورات ساخته شد و تحت نامهای تجاری دیپریوان (Dipivan)، کیموفول (kimofol, ICI-35868) و ۲ و ۶ بیس فنل (Bisphenol-۶) به بازار عرضه گردید. محصول دامپزشکی این دارو تحت نام تجاری رایپنوت (Rapinovet) برای استفاده در سگ و گربه در سال ۱۹۹۶ تولید شد که در بیشتر کشورهای اروپایی، استرالیا و کانادا مورد استفاده قرار گرفته است. پروپوفول یکی از داروهای بیهوش کننده عمومی بشمار می‌رود که علاوه بر اثر بیهوش‌کنندگی سریع و عوارض جانبی کمتر، برگشت از بیهوشی سریعتری

نسبت به سایر داروهای بیهوشی داخل وریدی دارد. این دارو با نام تجاری پوفول (Pofol) در ایران موجود است پروپوفول بدلیل برگشت سریع از بیهوشی، عدم ایجاد مسمومیت در عضو خاص و عدم وابستگی متابولیسم آن به کبد بعنوان یک داروی بیهوشی انتخابی مورد استفاده قرار می‌گیرد (یعقوبی، ۱۳۸۱).

ماهی بنی (*B. sharpeyi*) از جمله ماهیان با ارزش اقتصادی و بومی استان خوزستان می‌باشد که در مناطق محدودی از دنیا پراکنش دارد که در حال حاضر با توجه به توسعه تکثیر و پرورش این گونه در ایران و بخصوص استان خوزستان و همچنین افزایش طرح‌های تحقیقاتی در رابطه با این گونه نیاز به استفاده از داروهای مناسب در بیهوشی این گونه ضروری بنظر می‌رسد. در مورد تاثیر داروی پروپوفول بر ماهی بنی گزارشی در دست نیست ولی در مورد تاثیر این داور بر ماهی امور تحقیقی توسط لرکی و همکاران (۱۳۸۶) صورت گرفته است که نشان داد این دارو سبب بیهوشی ماهیان امور شده است.

هدف از انجام این تحقیق دستیابی به بهترین غلظت ماده پروپوفول برای بیهوشی و در صورت موفقیت معرفی این ماده به صنعت آبی‌پروری است.

مواد و روش کار

تعداد ۲۰۰ بچه ماهی بنی پرورش یافته توسط تور پره صید و با تانک حمل ماهی مجهز به کپسول اکسیژن به سالن بخش آبی‌پروری پژوهشگاه آبی‌پروری جنوب کشور، اهواز، منتقل شدند. ۶۰ عدد از ماهیان منتقل شده بطور تصادفی جدا شده و وزن، طول کل ماهیان با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم و خطکش با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. متوسط (\pm انحراف معیار) وزن و طول کل ماهیان در این تحقیق بترتیب 99 ± 30 گرم و $208/6 \pm 19/2$ میلی‌متر بود.

از بین ماهیان شصت عدد بچه ماهی بنی بصورت تصادفی انتخاب و در ۶ گروه ۱۰ تایی به تانکهای ۳۰۰ لیتری منتقل گردیدند. تیمار اول به گروه شاهد اختصاص داشت که ماهیان این گروه در معرض ماده بیهوش کننده قرار نگرفتند و تیمارهای ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ بترتیب در معرض مقادیر ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر از داروی پروپوفول قرار داده شدند. ماهیان هر یک از این تیمارها بطور مجزا و بتدریج به آکواریوم محتوای غلظت مشخص پروپوفول منتقل گردیدند. آکواریوم توسط

ماهیان در این تحقیق 99 ± 30 گرم و $20.8/6 \pm 1.9/2$ میلی‌متر بود. متوسط دمای آب مورد استفاده در طول دوره آزمایش ۲۴ درجه سانتیگراد و میانگین (\pm انحراف معیار) pH آب 7.8 ± 0.35 بود (جدول ۲). زمان شروع بیهوشی با افزایش مقدار پروپوفول روند کاهشی نشان داد (نمودار ۱). همچنین آنالیز واریانس داده‌ها بیانگر این است که متوسط زمان شروع بیهوشی در مقادیر مختلف پروپوفول اختلاف معنی‌داری با هم دارند ($P < 0.05$).

مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی مبین این است که زمان شروع بیهوشی در مقادیر ۲ و ۴ میلی‌گرم پروپوفول با مقادیر ۸ و ۱۰ در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$) (نمودار ۱). تیمار ۶ میلی‌گرم در هر دو گروه طبقه‌بندی می‌شوند ($P > 0.05$).

ماهیان پس از طی ۶ دقیقه در تیمار ۲ میلی‌گرم پروپوفول و ۱ دقیقه در تیمار ۱۰ میلی‌گرم پروپوفول بطور کامل بیهوش شدند (جدول ۳).

پلاستیک تیره پوشیده و هوادهی در آن انجام گرفت. ۵ تیمار در نظر گرفته شده در غلظت‌های پروپوفول آماده شده، قرار گرفتند. زمان شروع بیهوشی، زمان کامل بیهوشی و زمان بازگشت ماهی از بیهوشی و درصد تلفات در این آزمایش ثبت شد. شرایط فیزیکی و شیمیایی آب در طول دوره آزمایش ثابت بود. به همین منظور برخی از فاکتورها مانند دما، pH و اکسیژن محلول ثبت گردید.

با توجه به انتخاب طرح آزمایشی کاملاً تصادفی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، با کمک نرم‌افزار آماری SPSS از روش آماری آنالیز واریانس با محاسبه میانگین و انحراف معیار هر یک از تیمارها استفاده گردید، همچنین برای مقایسه تکمیلی میانگین‌ها از Tukey استفاده شد.

نتایج

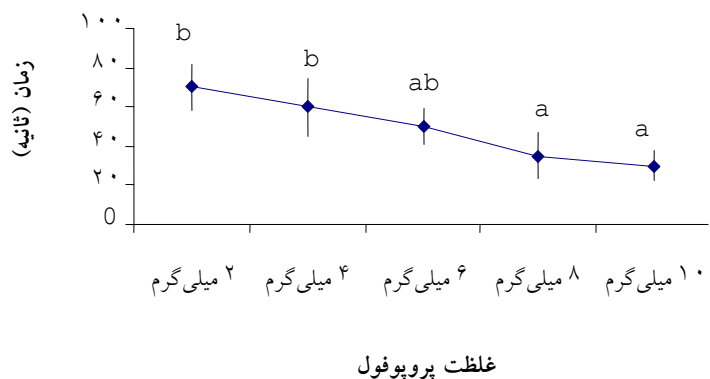
میانگین ۳۰ عدد ماهی زیست‌سنجی شده بنی در جدول ۱ نشان داده شده است. متوسط (\pm انحراف معیار) وزن و طول کلی

جدول ۱: زیست‌سنجی ماهیان بنی (*Barbus sharpeyi*)

طول کل (میلی‌متر)	وزن (گرم)	
۲۰.۸/۶	۹۹/۲	میانگین
۱.۹/۲	۳۰/۱	انحراف معیار
۲۷۰	۲۱۰	حداکثر
۱۸۵	۶۴	حداقل

جدول ۲: بررسی برخی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب

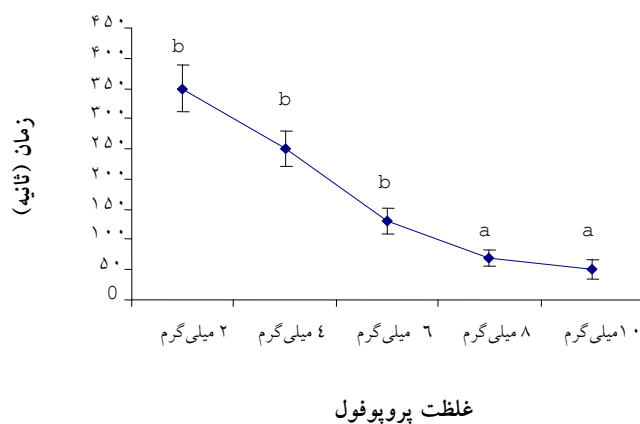
مقدار	فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب
۲۳/۵-۲۵	دما (درجه سانتیگراد)
۷/۶۳	اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر)
۸/۲	pH
۳۶	شفافیت (سا نیتومتر)
۰/۲۵	فسفات (ppm)
۳/۴	نترات (ppm)



نمودار ۱: متوسط زمان شروع بیهوشی در غلظت‌های مختلف پروپوفول در ماهیان بنی

جدول ۳: متوسط (\pm انحراف معیار) زمان شروع بیهوشی، بیهوشی کامل، بازگشت از بیهوشی و درصد بازماندگی در اثر استفاده پروپوفول در ماهی بنی

تیمارها	متوسط زمان شروع بیهوشی (ثانیه)	متوسط زمان بیهوشی کامل (ثانیه)	متوسط زمان برگشت از بیهوشی (ثانیه)	تلفات (عدد)	درصد بازماندگی
شاهد	----	----	----	۰	۱۰۰
۲ میلی گرم در لیتر	78±12	361±38	175±30	۰	۱۰۰
۴ میلی گرم در لیتر	65±15	248±30	198±56	۰	۱۰۰
۶ میلی گرم در لیتر	56±9	123±22	308±37	۰	۱۰۰
۸ میلی گرم در لیتر	34±12	80±13	428±33	۰	۱۰۰
۱۰ میلی گرم در لیتر	32±8	61±16	318±32	۳	۷۰



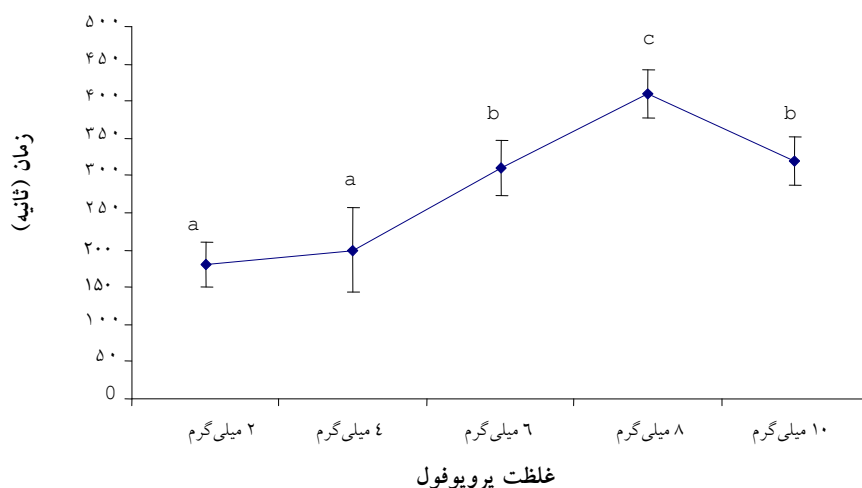
نمودار ۲: متوسط زمان بیهوشی کامل در غلظت‌های مختلف پروپوفول در ماهیان بنی

۱۰ میلی گرم در لیتر این زمان مقداری کاهش یافته است و همچنین آنالیز واریانس داده‌ها بیانگر آن است که متوسط زمان بازگشت از بیهوشی در مقادیر مختلف پروپوفول اختلاف معنی‌داری با هم دارند ($P < 0.05$).

در مجموع آزمایشات انجام شده، در تیمار ۶ (۱۰ میلی گرم پروپوفول در لیتر) ۳ عدد ماهی (۳۰ درصد موارد) از وضعیت بیهوشی به حالت عادی برگشت نداشته و در نهایت تلف شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی مبین این نکته است که زمان برگشت از بیهوشی در همه تیمارها با هم در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).

همچنین آنالیز واریانس داده‌ها بیانگر آن است که متوسط زمان بیهوشی کامل ماهیان در مقادیر مختلف پروپوفول اختلاف معنی‌داری با هم دارند ($P < 0.05$). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی نشان داد که زمان بیهوشی کامل در مقادیر ۲ و ۴ میلی گرم پروپوفول با هم و همچنین با مقادیر ۶، ۸ و ۱۰ میلی گرم در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند، لذا تیمارهای ۴، ۵، ۶ و ۸ (۶ و ۱۰ میلی گرم در لیتر) در یک گروه و تیمارهای ۲ و ۳ (۲ و ۴ میلی گرم در لیتر) هر کدام در یک گروه دیگر بصورت مجزا قرار می‌گیرند. (نمودار ۲).

زمان بازگشت از بیهوشی، با افزایش دوز پروپوفول روند افزایشی داشته ولی در افزایش مقدار از ۸ میلی گرم در لیتر، به



نمودار ۳: متوسط زمان برگشت از بیهوشی غلظت‌های مختلف پروپوفول در ماهیان بنی

بحث

زمان شروع بیهوشی با پروپوفول در ماهی کپور علفخوار 72 ± 20 و 15 ± 7 ثانیه می‌باشد (لرکی و همکاران، ۱۳۸۶).

همچنین در مطالعاتی که توسط سلطانی و همکاران (۱۳۸۶) روی اثرات بیهوشی عصاره و اسانس گل میخک در گونه کپور معمولی صورت گرفت، مشاهده شد که با افزایش میزان مقدار این ماده بیهوشی از ۵۰ تا 200 ppm زمان شروع بیهوشی کاهش یافته است. در مطالعه مشابه‌ای روی تاسماهی ایرانی نیز با افزایش میزان مقدار این ماده زمان کاهش یافته یا عبارتی در

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که پروپوفول در مقادیر ۲، ۴، ۶ و ۱۰ میلی گرم در لیتر بصورت محلول در آب سبب بیهوشی ماهیان بنی گردیده که نتیجه حاصله در جدول ۳ نشان داده شد. در این بررسی متوسط زمان شروع بیهوشی با افزایش غلظت پروپوفول رابطه کاهشی داشته است. بطوریکه با افزایش غلظت از ۲ به ۱۰ میلی گرم در لیتر زمان میانگین (\pm انحراف معیار) شروع بیهوشی از حداکثر 78 ± 12 به 32 ± 8 ثانیه کاهش یافته است. این میزان شبیه به میانگین (\pm انحراف معیار)

همه گروه‌های وزنی ماهیان، تاثیر غلظت در زمان بیهوشی معنی‌دار بود.

همچنین مطالعاتی که Gomez و همکاران (۲۰۰۱) روی ماهی تامبکوئی *Colossoma macropomum* انجام دادند نیز بیانگر این موضوع می‌باشد که مدت زمان شروع بیهوشی با استفاده از ماده بنزوکائین با افزایش غلظت این ماده از ۵۰ میلی‌گرم در لیتر تا ۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر کاهش یافته است، لذا نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر مطابقت دارد.

در این تحقیق با افزایش میزان غلظت پروپوفول، ماهیان در مدت زمان کمتری به بیهوشی کامل رسیدند. کمترین میانگین (\pm انحراف معیار) زمان رسیدن به بیهوشی کامل 16 ± 61 ثانیه و در غلظت بالای این ماده یعنی ۱۰ میلی‌گرم در لیتر بدست آمد. این در حالی است که در غلظت‌های پایین با غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر، بیشترین میانگین (\pm انحراف معیار) زمان 16 ± 361 ثانیه برای رسیدن به بیهوشی کامل بدست آمد. در مطالعات دیگر که توسط لرکی و همکاران (۱۳۸۶) روی ماهی کپور علفخوار صورت گرفت نیز مدت زمان رسیدن به بیهوشی کامل با افزایش غلظت ماده بیهوشی کاهش یافته است.

همچنین در مطالعه‌ای که توسط سلطانی (۱۳۸۶) روی گونه‌های کپور معمولی و تاسماهی ایرانی انجام داد، مشاهده کردند که با افزایش مقدار اسانس گل میخک مدت زمان رسیدن به بیهوشی کامل کاهش یافت.

در مطالعه اخیر با افزایش مقدار پروپوفول بطور کلی مدت زمان بازگشت از بیهوشی افزایش می‌یابد. کمترین میانگین (\pm انحراف معیار) زمان بیهوشی در مقدار ۲ میلی‌گرم در لیتر و به میزان 30 ± 175 ثانیه می‌باشد و بیشترین زمان بازگشت در غلظت ۸ میلی‌گرم در لیتر به میزان ۲۲۸ ثانیه و غلظت ۱۰ میلی‌گرم در لیتر ۳۱۸ ثانیه می‌باشد.

در مطالعاتی که روی دیگر مواد بیهوشی صورت گرفته است سلطانی و همکاران (۱۳۸۶) بیان می‌کنند که زمان بازگشت ماهی کپور معمولی در غلظت‌های پایین ۵۰ ppm در مدت زمان ۲۵۰ ثانیه و در غلظت‌های بالا بتدریج با افزایش میزان غلظت تا ۲۰۰ ppm این میزان افزایش یافته و به ۵۰۰ ثانیه رسید.

مطالعات Gomez و همکاران (۲۰۰۱) روی ماهی تامبکوئی نشان دادند که مدت زمان بازگشت از بیهوشی در ماهیانی که تحت تاثیر مقدار بالاتری از ماده بیهوشی بنزوکائین قرار گرفته‌اند بالاتر است (۸/۹ دقیقه) اما در مقادیر پایین ۵۰ ppm این میزان ۲/۶ دقیقه می‌باشد. بنظر می‌رسد دلیل افزایش مدت زمان بازگشت از بیهوشی کاهش تنفس که نتیجه آن کاهش دفع مواد بیهوشی و در نهایت طولانی‌تر شدن زمان بیهوشی است، می‌باشد (سلطانی، ۱۳۸۶).

مقایسه این تحقیق با سایر تحقیقات انجام شده (جدول ۴) نشان می‌دهد گونه ماهی، اندازه بدن، تراکم و دمای آب روی غلظت داروی بیهوشی و زمان آغاز بیهوشی و بازگشت به حالت اولیه تاثیر دارد (Ackerman et al., 2005). با توجه به یافته‌های جدول ۴ مدت زمان شروع بیهوشی در اکثر گونه‌ها در ۳ دقیقه و کمتر از آن و زمان بازگشت از بیهوشی در اکثر گونه‌ها زیر ۱۰ دقیقه ذکر شده است، که با نتایج حاصله در این تحقیق (زمان تحریک بیهوشی زیر ۲ دقیقه و زمان بازگشت از بیهوشی زیر ۶ دقیقه) مطابقت دارد هر چند در غلظت ۶-۴ میلی‌گرم در لیتر پروپوفول بهترین زمان تحریک و برگشت به حالت اولیه مشاهده شد.

در مجموع این نتایج نشان می‌دهد پروپوفول در همه مقادیر استفاده شده قادر به بیهوش کردن ماهی بنی بوده و بسته به هدف بیهوشی می‌توان از مقادیر مختلف آن استفاده کرد هر چند مقدار بالای آن (۱۰ میلی‌گرم در لیتر) بعلت وجود تلفات ۳۰ درصدی توصیه نمی‌گردد.

جدول ۴: مقایسه برخی از مواد بیهوشی در ماهیان با ماده بیهوشی پروپوفول

منبع	گونه ماهی	بازگشت از بیهوشی (دقیقه)	زمان شروع بیهوشی (دقیقه)	غلظت	ماده بیهوشی
(Bell & Blackburn, 1984; Gilderhus & Marking, 1987; McFarland & Klontz, 1969; Schoettger & Julin, 1967; Sylvester & Holland, 1982; Yesaki, 1988)	ماهی آزاد، کپور و Minnows	<۱۰	<۳	۲۵-۱۰۰ (میلی گرم در لیتر)	MS222
(Ferreira <i>et al.</i> , 1979; Ross & Ross, 1999)	تیلاپیا	۲/۵-۱/۲	۲/۶-۶/۸	۸۰-۱۰۰ (میلی گرم در لیتر)	
(Barton & Helfrich, 1981; Bell & Blackburn, 1984; Sehdev <i>et al.</i> , 1963; Yesaki, 1988)	ماهی آزاد	۲-۱۰	۳	۲۰۰-۵۰۰ (میلی لیتر در لیتر)	۲- فنوکسی اتانول
(Mattson & Ripley, 1989; McFarland & Klontz, 1969)	گونه های مختلف	<۴	۳	۱۰۰-۵۰۰ (میلی لیتر در لیتر)	
(Anderson <i>et al.</i> , 1997)	قزل آلا (۱۱ درجه)	۳	۲/۵-۴	۴۰ (میلی گرم در لیتر)	عصاره گل میخک
(Keene <i>et al.</i> , 1998)	قزل آلا (۹ درجه)	۱۲-۱۴	۳-۴	۴۰-۶۰ (میلی گرم در لیتر)	
مطالعه حاضر	ماهی بنی	<۶	<۲	۲-۱۰ (میلی گرم در لیتر)	پروپوفول

منابع

- on Animal Care. Ottawa, Canada. *Physiological Genomics*, 21:105-111.
- Anderson W.G., McKinley R.S. and Colavecchia M., 1997.** The use of clove oil as an anesthetic for rainbow trout and its effects on swimming performance. *North American Journal of Fisheries Management*, 17(2):301-307.
- Barton B.A. and Helfrich H., 1981.** Time-dose responses of juvenile rainbow trout to 2-phenoxyethanol. *Program for Fish Culture*, 43:223-231.
- سلطانی، م.، ۱۳۸۶. بررسی اثرات بیهوشی عصاره و اسانس گل میخک در برخی از گونه‌های آبزیان پرورشی. موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۳۶ صفحه.
- لرکی، س.؛ پیغان، ر. و خواجه، غ.، ۱۳۸۶. بررسی بیهوشی با پروپوفول بر برخی فاکتورهای خون ماهی کپور علفخوار. پنجمین گردهمایی دامپزشکان علوم بالینی ایران. ۱۴ صفحه.
- یعقوبی، ا.، ۱۳۸۱. پروپوفول یک کلید برای هزار قفل. چاپ دوم، انتشارات کویر، تهران. صفحات ۱۳ تا ۳۹.
- Ackerman P.A., Morgan J.D. and Iwama J.K., 2005.** Anesthetics. *American Physiological Appendix to CCAC guidelines on: The care and use of fish in research, teaching and testing.* Canadian Council

- Bell G. and Blackburn J., 1984.** Anesthetizing chinook smolts. *In:* (D.F. Alderice, F.E.A. Wood & D.W. Narver eds.). Salmonid enhancement program preliminary notes on new information in salmonid hatchery. Propagation Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences, No. 496.
- Brown L.A., 1992.** Anaesthesia and restraint. *In:* (M.K. Stoskopf ed.), Fish medicine. W.B. Saunders, Philadelphia, pp.79-90.
- Clark A., 1990.** Gross examination in fish health work. *In:* (D.J. Bryden ed.), Fin fish diseases. Post Graduate Foundation in Veterinary Science. Sydney, Australia. pp.9-23.
- Ferriera J.T., Smit G.L., Schoonbee H.J. and Holzapfel C.W., 1979.** Comparison of anesthetic potency of Benzocaine hydrochloride and MS-222 in two freshwater species. *Progressive Fish-Culturist*, 41(3):161-163.
- Gilderhus P.A. and Marking L.L., 1987.** Comparative efficacy of 16 anesthetic chemicals in rainbow trout. *North American Journal of Fisheries Management*, 7:288-292.
- Gomes L.C., Adriana R., Lopes N.P., Roubach R. and Lima C., 2001.** Efficacy of Benzocaine as an anesthetic in juvenile, Tambaqui, *Colossoma macropomum*. *Journal of the World Aquaculture Society*, USA. 32(4):426-429.
- Hall L.W., Clarke L.W. and Trim C.M., 2001.** Veterinary anaesthesia. 10th ed. W.B. Saunders Company, London, UK. pp.123-125, 404-405.
- Katzung B.G., 1998.** Basic and Clinical Pharmacology. Appleton and Paperback. London, UK. pp.120-135.
- Keene J.L., Noakes D.L.G., Moccia R.D. and Soto C.G., 1998.** The efficacy of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Aquaculture Research*, 29(2):89-101.
- Lewis D.H., Tarpley D.J., Marks J.E. and Sis R.F., 1985.** Drug induced structural changes in the olfactory organ of channel catfish *Ictalurus punctatus*, Rafinesque. *Journal of Fish Biology*, 26:355-358.
- Mattson N.S., and Ripple T.H., 1989.** Metomidate, a better anesthetic for cod (*Gadus morhua*) in comparison with benzocaine, MS-222, chlorobutanol and hexoxyethanol. *Aquaculture*, 83:89-94.
- McFarland W.N. and Klontz G.W., 1969.** Anesthesia in fishes. Federal Proceedings. pp.1535-1540.
- Ross L.G. and Ross B., 1999.** Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals. Blackwell Science, Oxford, UK. 87P.
- Shima J.S., Osenberg C.W., St. Mary C.M. and Rogers L., 2006.** Implications of changing coral communities: Do larval traits or habitat features drive variation in density dependent mortality and recruitment of juvenile reef fish? *Proceeding of the 10th International Coral Reef Symposium*. pp.226-231.
- Shima J.S., Osenberg C.W. and St. Mary C.M., 2008.** Quantifying site quality in a heterogeneous landscape: Recruitment of a reef fish. *Ecology*, 88:86-94.
- Schoettger R.A. and Julin A.M., 1967.** Efficacy of MS-222 as an anaesthetic on four salmonids. U.S. Fisheries and Wildlife Services. Report No.13, 13P.
- Sehdev H.S., McBride J.R. and Fagerland U.H.M., 1963.** 2-phenoxyethanol as a general anaesthetic for sockeye salmon. *Journal of the*

Fisheries Research Board of Canada, 20(6):1435-1440.

Sylvester J.R. and Holland L.E., 1982. Influence of temperature, water hardness, and stocking density on MS-222 response in three species of fish. *Progressive Fish-Culturist*, 44(3):138-141.

Valles H., Kramer D.L. and Hunte W., 2006. A standard unit for monitoring recruitment of fishes to coral reef rubble. *Journal of Experiment Marine Biology and Ecology*, 336:171-183.

Wilson J.A., 2005. Age class interactions in a marine goby, *Elacatinus prochilos* (Bohlke and Robins, 1968). *Journal of Experiment Marine Biology and Ecology*, 327:144-156.

Yesaki T., 1988. A detailed description of the efficacy of five anaesthetics on juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). University of British Columbia, Vancouver: Department of Animal Science Report. 54P.

Determine of appropriate concentration of propofol anesthetic drug in Benni (*Barbus sharpeyi*)

Mortazevi Zadeh S.A.^{(1)*}; Peyghan R.⁽²⁾; Yooneszadeh Feshalami M.⁽³⁾ and Sharifiyan M.⁽⁴⁾

saheb.mortezavi@gmail.com

1,3- South Aquaculture Research Center, P.O.Box:61645-866 Ahvaz, Iran

2- Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Zip cod: 61355-145 Ahvaz, Iran

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

Received: May 2011

Accepted: July 2012

Keywords: *Barbus sharpeyi*, Fish culture, Fish physiology

Abstract

The propofol anesthetic drug was used on 60 farmed Benny fish (*Barbus sharpeyi*) with mean (\pm SD) weight and length 99 ± 30 g and 208 ± 19.2 cm, respectively. The fish were divided into 6 treatments of 10 fish. The treatment 1(control group) was not exposed to any type of anesthesia material. Five treatments were exposed to propofol anesthetic drug with 2, 4, 6, 8 and 10mg/l concentration by immersion method. The mean time of initial anesthesia, mean time of total anesthesia, mean recovery time from anesthesia and survival rate were investigated in treatments. Results showed that increasing of propofol dose had reduced with time of initial anesthesia. Treatment 2 and 3 with 2 and 4mg/l of propofol were significantly different with treatment 5 and 6 with 8 and 10mg/l of propofol material. The mean time of total anesthesia in treatments 5 and 6 with 8 and 10mg/l of propofol material were significantly different with treatments 2, 3 and 4 with 2, 4 and 6mg/l of propofol material, respectively. The mean (\pm SD) recovery time from anesthesia in Benny fish in treatment 5(8mg/l) was highest amount (428 ± 33 S) compared to other treatments. Survival rate in all treatment except treatment 6 (70%) was 100%. Overall, it appears that propofol material was as an anesthetic drug that present experiment showed safety. In 4-6mg/l concentration had the best performance in total anesthesia and recovery to initial condition.

*Corresponding author