

## اثر پودر گل میخک بر مدت زمان بیهوشی و بازگشت از بیهوشی در فیل ماهی (*Huso huso*) پرورشی 4 ساله

\*علی حلاجیان<sup>1</sup>، رضوان‌اله کاظمی<sup>1</sup> و ایوب یوسفی جوردهی<sup>1</sup>

انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت، ایران

تاریخ دریافت: 89/5/9؛ تاریخ پذیرش: 89/10/25

### چکیده

استفاده از داروهای بیهوشی در آبزیان پرورشی به خصوص در ماهیان، دارای کاربردهای متعددی است. در این مطالعه ارزیابی اثر بیهوشی پودر گل میخک روی 30 قطعه از فیل ماهیان پرورشی 4 ساله در غلظت‌های 0/5، 0/7 و 0/8 گرم در لیتر جهت بیهوشی به منظور جراحی انجام گرفت. نتایج نشان داد که متوسط زمان ایجاد بیهوشی در گروه های ماهیان با غلظت 0/5 گرم در لیتر 10 دقیقه و متوسط زمان بازگشت از بیهوشی (ریکاوری) 3/5 دقیقه، متوسط زمان ایجاد بیهوشی در غلظت 0/7 گرم در لیتر 7/5 دقیقه و متوسط زمان بازگشت از بیهوشی 4 دقیقه و متوسط زمان ایجاد بیهوشی در غلظت 0/8 گرم در لیتر 6 دقیقه و متوسط زمان بازگشت از بیهوشی 5 دقیقه بود. تست آماری آزمون آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و تست جداساز توکی نشان داد که غلظت 0/5 گرم در لیتر با دو غلظت 0/7 و 0/8 گرم در لیتر از لحاظ مدت زمان بیهوشی دارای اختلاف معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ )، ولی گروه‌های بیهوش شده با غلظت 0/7 و 0/8 گرم در لیتر با یکدیگر اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. دو غلظت 0/5 با 0/8 گرم در لیتر با از لحاظ مدت زمان بازگشت از بیهوشی با یکدیگر دارای اختلاف معنی‌دار بودند، غلظت 0/7 گرم در لیتر با دو غلظت دیگر اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ( $P > 0/05$ ). با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش غلظت 0/7 گرم در لیتر برای بیهوشی فیل ماهیان 4 ساله به منظور عمل جراحی مناسب‌تر از سایر غلظت‌ها تشخیص داده شد.

واژه‌های کلیدی: پودر گل میخک، زمان بیهوشی، فیل ماهی پرورشی

### مقدمه

بیهوشی (Anesthesia) واژه‌ای یونانی است و از بی‌حسی مشتق شده و حالتی قابل برگشت از عدم احساس برای سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌های بدن می‌باشد. در این حالت فعالیت قشر مخ برای مدتی مختل می‌شود. بیهوشی عمومی از مهمترین روش‌های ساده جهت انجام اقدامات تشخیصی و درمانی در موجودات به‌شمار می‌رود، به‌خصوص در عمل

جراحی تاس ماهیان که بی‌حرکت نگه‌داشتن، کنترل هیجان و ترس در فیل ماهیان که عظیم‌الجثه‌ترین ماهیان دریای خزر می‌باشد از اهمیت بیشتری برخوردار است.

هدف از ایجاد بیهوشی، به‌وجود آوردن حالت عدم انقباض و استراحت در عضلات و عدم بروز واکنش یا عکس‌العمل‌های غیرارادی نظیر عدم احساس درد می‌باشد. در این حالت فرد عمل‌کننده فرصت می‌یابد با سرعت عمل بیشتر و بدون وارد کردن ضربه به ماهی هر گونه عملیاتی نظیر جراحی را

\* مسئول مکاتبه: Alihallajian@gmail.com

آن ضرورت جایگزینی مواد قابل تهیه و ارزان قیمت در داخل کشور امری بدیهی است. بنابراین امروزه از ماده بیهوش کننده‌ای به نام پودر گل میخک با نام علمی *Caryophyllium aromaticus* (سرخوش و همکاران، 1380) استفاده می‌شود که عموماً مزایای آن بیشتر از معایب آنها می‌باشد و دارای اثرات آرام کنندگی و تسکین درد بوده، بر خلاف سایر بیهوش کننده‌ها که شیمیایی می‌باشند، یک بیهوش کننده طبیعی و گیاهی است.

در ایران تحقیقات در زمینه اثر ماده بیهوش کننده گل میخک توسط مهرابی (1378)، بروجرودی (1377) و چیت ساز (1379) روی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، ابطحی و همکاران (1382) و محمدی ارانی (1385) روی بچه تاسماهی ایرانی صورت پذیرفته است. همچنین پژوهش در خصوص اثر سایر بیهوش کننده‌ها روی ماهیان صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به اثر بیهوش کننده گزیلازین روی ماهیان خاویاری (مخیر، 1372)، اثر کتامین در ماهی کپور علفخوار (پاپهن و همکاران، 1384)، اثر کتامین و گزیلازین روی ماهی کپور معمولی (پیغان، 1380)، اثر ACA و MS222 روی تاسماهی ایرانی (میرزرگر و همکاران، 1384)، اثر ACA و AES روی مولدین و بچه ماهیان کپور معمولی و کپور چینی (Allison، 1961) و اثر گزیلازین هیدروکلراید و کتامین هیدروکلراید روی ماهیان خاویاری (محمدی ارانی، 1385) اشاره نمود. هدف از این بررسی مطالعه و تعیین مناسب‌ترین میزان غلظت پودر گل میخک مورد نیاز جهت بیهوشی فیل ماهیان 4 ساله برای انجام بیوپسی گناد بود.

روی ماهی زنده اجراء کند. بنابراین هر یک از نتایج بیهوشی عمومی به‌عنوان یک مزیت بسیار مهم برای فردی که ماهی را جابجا می‌کند و همچنین برای پرورش دهنده ماهی مطرح خواهد بود (سایت اینترنتی، 1388).

برای بیهوشی ماهی از داروهایی نظیر MS222، فنوکسی اتانل، بنزوکائین، دی‌اکسید کربن، کلرال هیدراته، کتامین، گزیلازین و... استفاده می‌شود. باید ذکر نمود که همه روش‌های بیهوشی عوارض جانبی ایجاد می‌کنند، به‌عنوان مثال Allison (1961) نشان داد که استفاده از 19 میلی‌گرم بر لیتر از ماده بیهوشی MS222 تا حد زیادی حرکت اسپرم در قزل‌آلای جویباری را کاهش می‌دهد و قرار دادن گامت‌ها در معرض بیهوش کننده‌ها توصیه نمی‌شود.

از ماده MS222 در حال حاضر به‌طور عمده برای بی‌هوش کردن ماهیان استفاده می‌شود. این ماده نه تنها گران قیمت است بلکه در سطوح درمان سمیت داشته و اثرات جانبی متعددی برای ماهی دارد. این ماده در بافت‌ها باقی می‌ماند و چون به سرعت تجزیه نمی‌شود موجبات آلودگی محیط‌زیست را فراهم می‌سازد. همچنین اخیراً بر سرطان‌زا بودن آن نیز تأکید می‌شود (فاجار، 1374). در حالی که پودر گل میخک کاملاً طبیعی بود، مزیت استفاده از آن علاوه بر ارزان قیمت بودن اثرات زیانباری برای کارکنان نخواهد داشت و قابل توضیح است که این گیاه در نواحی مختلف کشور پراکنش داشته و حتی پودر گل میخک در برخی از عطاری‌ها جهت تسکین درد دندان به‌فروش می‌رسد. با توجه به وارداتی بودن داروهای بیهوشی نظیر MS222 و وابستگی کارگاه‌های تکثیر و پرورش به



شکل 1- پودر گل میخک جهت انجام آزمون

### مواد و روش کار

برای تعیین مقدار مورد نیاز پودر گل میخک (شکل 1) که بتوان از آن برای آرام کردن (بیهوشی خفیف) ماهیان جهت عمل جراحی استفاده کرد از 30 قطعه فیل ماهی 4 ساله با حداقل، حداکثر و میانگین وزنی به ترتیب  $9/3$ ،  $13/4$  و  $11/1 \pm 1/2$  کیلوگرم و با حداقل، حداکثر و میانگین طولی به ترتیب 117، 138 و  $126 \pm 5/8$  سانتی متر استفاده شد. برای انجام آزمایش از وان فایبرگلاس مستطیلی شکل ( $180 \times 70$  سانتی متر) با حجم آبی 500 لیتری با جریان هوادهی مستمر استفاده شد.

جهت بیهوش کردن ماهیان از 3 غلظت پودر گل میخک 0/5، 0/7 و 0/8 گرم در لیتر در دمای آبی 15 تا 17 درجه سانتی گراد استفاده گردید. در تهیه محلول بیهوشی ابتدا 300 لیتر آب داخل وان ریخته سپس مقدار غلظت تعیین شده پودر گل میخک (150، 200 و 250 گرم در 300 لیتر آب) را به حجم آبی وان اضافه و بخوبی هم زده شد.

آزمایش برای زمان‌های کوتاه بیهوشی با غلظت‌های 0/5، 0/7 و 0/8 گرم در لیتر برای 10

قطعه از فیل ماهیان پرورشی برای هر غلظت و در مجموع 30 قطعه ماهی انجام شد. مدت زمان بیهوشی ماهیان از هنگام ورود ماهی به وان بیهوشی تا بیهوشی مورد نظر (از دست دادن کامل تعادل ماهی) به‌طوری که ماهی به پهلو بیافتد، ثبت گردید.

در این آزمون علاوه بر ثبت مدت زمان جراحی (زمانی که ماهی در خارج از آب قرار داشته و به‌منظور تعیین جنسیت مورد عمل جراحی قرار گرفت)، مدت زمان بازگشت ماهی از بیهوشی به حالت هوشیاری (ریکاوری) نیز در وان‌های 4 تنی با هوادهی مناسب محاسبه گردید.

جهت بررسی و تجزیه و تحلیل آماری داده‌های مورد نظر با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون جداساز توکی با سطح اطمینان 95 درصد با استفاده از نرم افزار Excel انجام گردید.

### نتایج

میانگین زیست‌سنجی ماهیان مورد آزمون مطابق جدول 1 می‌باشد

جدول 1- میانگین زیست سنجی فیل ماهیان پرورشی 4 ساله مورد آزمون در غلظت‌های مختلف پودر گل میخک

زیست سنجی غلظت پودر گل میخک (گرم در لیتر)	وزن (کیلوگرم)			طول کل (سانتی متر)			طول فورک (سانتی متر)		
	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل
0/5 (n=10)	11/07±1/4	13/29	9/4	127/1±4/8	132	121	123/5	110/5	116/7±5/5
0/7 (n=10)	11/1±1/2	13/11	9/6	125/7±5/3	135	120	126/5	111	117/3±5/2
0/8 (n=10)	11/06±1/3	13/48	9/3	125/2±7/3	138	117	127/5	108	115/4±7/1

نتایج نشان داد فیل ماهیانی که در گروه های مختلف محلول بیهوشی پودر گل میخک با غلظت های 0/5، 0/7 و 0/8 گرم در لیتر قرار داشتند به ترتیب متوسط زمان بیهوشی (شکل 2)  $10/3 \pm 1/8$ ،  $7/5 \pm 1/5$  و  $5/9 \pm 1/3$  دقیقه، متوسط زمان جراحی متوسط زمان بازگشت از بیهوشی (شکل 3)  $13/5 \pm 0/74$  و  $13 \pm 0/48$ ،  $3/5 \pm 1/2$  و  $3/7 \pm 1/15$  و  $4/8 \pm 1/03$  دقیقه بود. شکل 4 نیز نمودار مدت زمان بیهوشی و بازگشت از بیهوشی در ماهیان مورد آزمون را نشان می دهد. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و تست جداساز توکی نشان داد که تیمار 0/5 گرم در لیتر با دو تیمار 0/7 و 0/8 گرم در لیتر تفاوت معنی دار (P<0/05) دارد. همچنین دو تیمار 0/5 و 0/8 گرم در لیتر با یکدیگر تفاوت معنی دار (P>0/05) ندارند. تیمار 0/7 گرم در لیتر در سطح اطمینان 95 درصد با دو تیمار دیگر اختلاف معنی داری را نشان نداد (P>0/05).

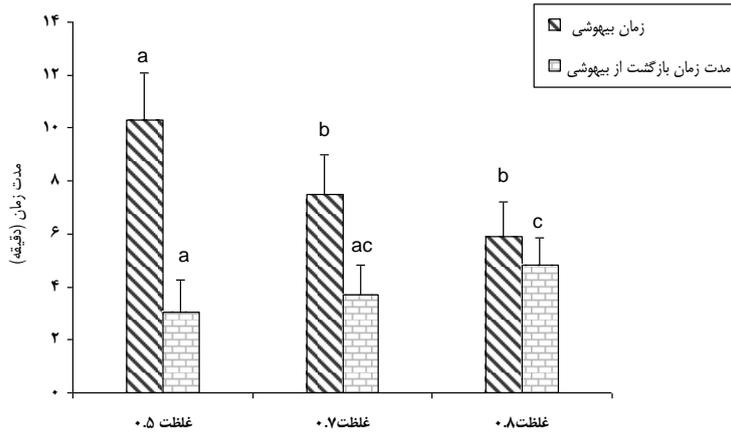
نتایج نشان داد فیل ماهیانی که در گروه های مختلف محلول بیهوشی پودر گل میخک با غلظت های 0/5، 0/7 و 0/8 گرم در لیتر قرار داشتند به ترتیب متوسط زمان بیهوشی (شکل 2)  $10/3 \pm 1/8$ ،  $7/5 \pm 1/5$  و  $5/9 \pm 1/3$  دقیقه، متوسط زمان جراحی متوسط زمان بازگشت از بیهوشی (شکل 3)  $13/5 \pm 0/74$  و  $13 \pm 0/48$ ،  $3/5 \pm 1/2$  و  $3/7 \pm 1/15$  و  $4/8 \pm 1/03$  دقیقه بود. شکل 4 نیز نمودار مدت زمان بیهوشی و بازگشت از بیهوشی در ماهیان مورد آزمون را نشان می دهد. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و تست جداساز توکی نشان داد که تیمار 0/5 گرم در لیتر با دو تیمار 0/7 و 0/8 گرم در لیتر تفاوت معنی دار (P<0/05) دارد. همچنین دو تیمار 0/5 و 0/8 گرم در لیتر با یکدیگر تفاوت معنی دار (P>0/05) ندارند. تیمار 0/7 گرم در لیتر در سطح اطمینان 95 درصد با دو تیمار دیگر اختلاف معنی داری را نشان نداد (P>0/05).



شکل 2- بیهوش شدن فیل ماهی (*Huso huso*) در محلول پودر گل میخک



شکل 3- بازگشت از بیهوشی در فیل ماهی (*Huso huso*) پس از عمل جراحی



شکل 4- متوسط مدت زمان بیهوشی و بازگشت از بیهوشی در فیلماهیان مورد آزمون در غلظت‌های مختلف پودر گل میخک

حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی دار و حروف مشابه بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار می‌باشد.

پودر گل میخک به خاطر داشتن مواد مؤثر پس از حل شدن در آب، از طریق آبخش جذب و روی مغز ماهی اثر گذاشته، به‌طور موقت ارتباط گیرنده‌های عصبی را قطع و ماهی در ابتدا یک دوره شنای توأم با بی‌قراری و به دنبال آن نامنظم داشته سپس بی‌حرکت شده به حالت بیهوشی به پهلو یا پشت می‌افتد (شکل 2).

نتایج حاصل از آزمایش‌های سایر محققین در استفاده از گل میخک در مورد بیهوش شدن ماهیان بیانگر آن است که طول مدت بیهوشی با اسانس گل میخک در غلظت‌های 50 تا 120 ppm در بچه تاسماهی ایرانی با وزن کمتر از 4/25 گرم، کمتر از 3 دقیقه (ابطحی و همکاران، 1382)، در قزل‌آلا از زیرگرم تا مولد در غلظت‌های 50، 100، 150 و 200 ppm نیز بین 1 تا 5 دقیقه (یوسفیان و همکاران، 1380)، در خرگوش ماهی با غلظت 100 میلی‌گرم کمتر از 3 دقیقه بود، این در حالی هست که طول مدت بیهوشی در این آزمون با توجه به سن و وزن فیل ماهی 4 تا 13 دقیقه بود (شکل 4).

همچنین نتایج حاصل از آزمایش‌های سایر محققین در مورد بازگشت به حالت طبیعی بیانگر آن

### بحث و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر صنعت تکثیر و پرورش آبزیان رو به توسعه نهاده، روش‌های نوین جهت تحول در این زیر بخش متداول شده است. هدف از بیهوشی، القای سریع با حداقل استرس است. یعنی از بین بردن احساس درد یا تسکین درد در ماهی می‌باشد. جهت ایجاد بیهوشی در ماهیان نیاز به استفاده از داروهای بیهوشی مختلف می‌باشد. داروهایی که به‌عنوان بیهوش‌کننده به کار می‌روند باعث به‌وجود آمدن فلجی پایین رونده در دستگاه عصبی مرکزی می‌شوند که از قشر مغز شروع شده و به طرف نخاع پیشرفت کرده و در نهایت مراکز حیاتی بصل‌النخاع را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یکی از این داروهای بیهوشی پودر گل میخک است که در بیهوشی ماهیان جهت عمل جراحی مورد توجه قرار گرفته است.

آبزیان دارای شش مرحله مختلف بیهوشی هستند، به‌طوری‌که هر مرحله بیهوشی بستگی به نوع عمل کار با غلظت‌های متفاوت ماده بیهوشی، دارای واکنش‌ها و علائم خاص خود می‌باشد. همچنین بر اساس تحقیقات انجام شده یک ماهی کاملاً بیهوش شده باید 5 مرحله را طی نماید تا به حالت طبیعی بازگردد (7).

در تمام موارد بازگشت از بیهوشی بستگی به مقدار دارو و زمان بیهوشی دارد که در آزمون فوق استفاده از سه غلظت مختلف آن را نشان داده است. قدرت بیهوشی یک غلظت با گذشت زمان (ساعت اولیه با چند ساعت بعد) در همان غلظت متفاوت بود (این حالت در هر سه غلظت دیده شد). هرچه از زمان حل شدن پودر گل میخک بیشتر بگذرد ماهی سریعتر بیهوش می شود. بطوری که مدت زمان بیهوشی اولین ماهی که در یک غلظت قرار گرفته با دهمین ماهی که در همان غلظت قرار گرفت بیشتر بود، ولی زمان بازگشت آن کوتاه تر بود (شکل 4).

بر اساس نتایج بدست آمده بین مدت زمان بیهوشی و مدت زمان بازگشت از بیهوشی یک رابطه عکس وجود دارد (شکل 4)، به طوری که هر چه قدر غلظت ماده بیهوش کننده بیشتر باشد مراحل بیهوشی سریع تر و مراحل بازگشت از بیهوشی ماهی کندتر اتفاق می افتد. نتایج تحقیقات سرخوش و همکاران (1380) با استفاده از محلول تزریقی کتامین هیدروکلراید روی ماهیان خاویاری و محمدی ارانی (1385) با استفاده از اسانس گل میخک روی بیچه تاسماهی ایرانی با نتایج این آزمون مطابقت دارند.

با توجه به آزمون های آماری و نتایج به دست آمده از زمان های بیهوشی جهت عمل جراحی و مدت زمان بازگشت از بیهوشی پس از عمل جراحی در فیل ماهیان پرورشی مورد آزمون، غلظت های 0/7 و 0/8 گرم در لیتر برای عمل جراحی این گروه از ماهیان مناسب است، ولی غلظت 0/7 گرم در لیتر مناسب تر از سایر غلظت ها می باشد، چون استفاده از غلظت 0/5 گرم در لیتر به علت دیر بیهوش شدن ماهی، عمل جراحی را روی تعداد بیشتری از ماهیان به تأخیر می اندازد و با توجه به کوتاه بودن زمان بیهوشی در استفاده از غلظت 0/8 گرم در لیتر، برای فرد جراح جهت عمل جراحی همراه با استرس فراوان

است که طول مدت بازگشت از بیهوشی ماهیان بیهوش شده در محلول اسانس گل میخک در بیچه تاسماهی ایرانی 5 تا 15 دقیقه (ابطحی و همکاران، 1382)، در قزل آلا 2 تا 8 دقیقه (یوسفیان و همکاران، 1382)، در خرگوش ماهی بعد از 3 دقیقه بود، این در حالی هست که طول مدت بازگشت از بیهوشی فیل ماهیان مورد آزمون 2 تا 6 دقیقه بود (شکل 4). لازم به توضیح می باشد که ماهیان بیهوش شده در محلول بیهوشی جهت عمل جراحی بین 10 تا 17 دقیقه و بطور میانگین حدود 13 دقیقه در فضای بدون آب، بیهوش و پس از پایان عمل جراحی جهت بازگشت از بیهوشی به محیط آب برگردانده شدند.

استفاده از سایر داروهای بیهوشی نیز توسط محققین مورد آزمون قرار گرفت که معروفترین آنها MS222 است. Soivio و همکاران (1975) در تحقیقات خود نشان دادند MS222 و بنزوکائین برای قزل آلا رنگین کمان یک ماده خفه کننده هستند ولی Hikasa و همکاران (1985) اعلام داشتند MS222 موجب افزایش تنفس در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) می شود.

سرخوش و همکاران (1380) با استفاده از تزریق غلظت های 2، 4، 8 و 10 میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن ماهیان خاویاری از محلول کتامین هیدروکلراید نشان دادند که سرعت بیهوشی به ترتیب کند، 6، 2 تا 4 و 2 دقیقه و زمان بازگشت شان در غلظت های 4، 8 و 10 میلی گرم به ترتیب 5 تا 8، 10 تا 20 و 20 تا 30 دقیقه بوده است. همچنین پیغان و همکاران (1380) بیان داشتند که استفاده از داروی کتامین هیدروکلراید به شکل تزریقی روی ماهی کپور معمولی، مدت زمان بیهوشی را نسبتاً کوتاه نموده، برای جراحی های کوتاه مدت قابل استفاده اند، ولی برای نگهداری طولانی مدت ماهی به حالت بیهوشی نمی توان از این دارو استفاده کرد.

از تلف شدن ماهی در حین جراحی همراه است، ولی در صورت استفاده از غلظت 0/7 گرم در لیتر استرس برای فرد جراح کمتر است.

در یافته‌های تحقیقاتی محمدی ارانی (1385) غلظت‌های 50 تا 120 ppm اسانس گل میخک برای بیهوشی تاسماهی انگشت قد ایرانی مناسب تشخیص داده شد. با توجه به نتایج این تحقیق، غلظت 0/7 گرم در لیتر (200 گرم در 300 لیتر آب) نسبت به دو غلظت دیگر (شکل‌های 3 و 4) هم از لحاظ

### تشکر و قدردانی

از ریاست و معاونین محترم انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، کارشناسان بخش فیزیولوژی و بیوشیمی و همچنین از مسئول و کارکنان بخش تکثیر و پرورش انستیتو آقایان یگانه و بهزادپور و آقای مهندس برادران نویری و جلیل‌پور که در انجام پاره‌ای از کارها کمال همکاری را داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع

- 1- ابطحی، ب.، سلطانی، م.، محمدی ارانی، م.، امین، غ.ر.، خوش باورستمی، ح.ع.، 1382. اثرات بیهوشی اسانس گل میخک (*Eugenia caryophyllata*) بر بچه‌تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال دهم، شماره اول، صفحات 161 تا 171.
- 2- پاپهن، ا.ع.، پیغان، ر.، مدرسی، ش.، 1384. بررسی تغییرات الکتروکاردیوگرافیک بیهوشی با کتامین در ماهی کپور علفخوار. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره 6، شماره 1، صفحات 59 تا 64.
- 3- پیغان، ر.، بنی‌آدم، ع.، حامد امیرداد، س.، 1380. بررسی امکان بیهوشی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) با داروی کتامین و گزیلازین. مجله پژوهش و سازندگی، شماره 52، صفحات 18 تا 19.
- 3- چیت ساز، ح.، 1379. مطالعه اثرات بیهوشی گل میخک (عصاره و اسانس) بر ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، 145 صفحه.
- 4- سایت اینترنتی 1. 1388. [irteb.com/plantbank-Clove.htm](http://irteb.com/plantbank-Clove.htm)، میخک Clove.
- 5- سایت اینترنتی 2. 1388. [parsimen.ir](http://parsimen.ir)، PI 222 یک بیهوش کننده کاملاً طبیعی برای آبزیان.
- 6- سرخوش، ع.، عریان، ش.، یوسفیان، م.، 1380. بررسی تأثیر داروهای بیهوشی گزیلازین هیدروکلراید و کتامین هیدروکلراید بر ماهیان خاویاری، مجله علوم دریایی ایران، شماره اول، صفحات 47 تا 53.
- 7- قاجار، غ.ج.، 1374. استفاده از ترکیبات بیهوش کننده در ماهیان خاویاری. مجله پژوهش و سازندگی، شماره 26، صفحات 184 تا 189.
- 8- محمدی ارانی، م.، 1385. بررسی اثر اسانس میخک (*Eugenia caryophyllata*) بر بیهوشی بچه‌تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، 22 (3)، پیاپی 33، صفحات 188 تا 192.
- 9- مخیر، ب.، 1372. بیهوشی و جراحی در تاسماهیان ایران. بولتن علمی شیلات ایران، شماره 2، صفحات 3 تا 10.
- 10- مهربابی، ی.، 1378. مطالعه مقدماتی اثر بی‌هوشی پودر گل درخت میخک بر روی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Syzygium aromaticum*). پژوهش و سازندگی، شماره 40، 41، 42، صفحات 160 تا 162.
- 11- میرزرگر، س.س. و صیدگر، م.، 1384. فنون بیهوشی و تسکین در آبزیان (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، 227 صفحه.
- 12- یوسفیان، م.، عریان، ش.، نوحی، آ.، 1380. بررسی اثرات بیهوش‌کننده‌های ACA (استن، کلروفورم، الکل) و AES (الکل، اتر، نمک) بر روی مولدین و بچه ماهیان کپور معمولی و کپور چینی. پژوهش سازندگی، شماره 51، صفحات 44 تا 47.

13. Allison, L.N., 1961. The effect of tricaine methanesulphate (MS<sub>222</sub>) on the motility of brook trout sperm. *Prog. Fish. CuLt* 23. 46-48.
14. Hikasa, Y., Katsuaki, T., Takasa, O., and Shigeo, O., 1985. Anesthesia and recovery with tricaine methane sulfonate, eugenol and thiopental sodium in carp *Cyprinus carpio*. *Jpn. J. Vet. Sci.* 48(2), 341-351.
15. Soivio, A., Nyholm, K., and Huhuti, M., 1975. Effect of anesthesia with MS222 and Benzocaine of the blood constituents of rainbow trout, *Salmo gairdneri*. *J. Fish Biol.* 10, 91-101.
16. Soto, C.G., and Burhanuddin, S.M., 1995. Clove oil. *Aquaculture* 136, 149-152.

Archive of SID

**Effect of clove (*Caryophyllium aromaticus*) powder on anesthesia and recovery time on farmed 4 years old beluga (*Huso huso*)**

**\* A. Hallajian<sup>1</sup>, R. Kazemi<sup>1</sup> and A. Yousefi Jourdehi<sup>1</sup>**  
Dr. Dadman International Sturgeon Research Institute, Rasht, Iran

**Abstract**

Anesthesia drugs are used in many cases for farmed aquatic animals especially in fishes. In this study, anesthesia effect of clove powder was evaluated in 0.5, 0.7 and 0.8 gr/lit concentrations on 30 farmed *Huso huso* 4 years old in order to use in surgery. Results showed that the mean time for anesthesia and recovery in 0.5 gr/lit of clove was 10 and 3.5 minutes, respectively. The mean time for anesthesia and recovery in 0.7 gr/lit of clove was 7.5 and 4 minutes, respectively. The mean time for anesthesia and recovery in 0.8 gr/lit was 6 and 5 minutes, respectively. The One-way ANOVA statistical analysis and Tukey test showed that there was a significant difference between concentrations 0.5 gr/lit with 0.7 and 0.8 gr/lit ( $P < 0.05$ ). But there was not a significant difference between 0.7 and 0.8 gr/lit concentrations. Also, there was a significant difference between 0.5 and 0.8 gr/lit about recovery time and there was not any significant different between 0.7 gr/lit with others ( $P > 0.05$ ). Considering these results, concentration 0.7 gr/lit of Clove is better than other concentrations for anesthesia in farmed 4-year-old *Huso huso*.

**Keywords:** Clove powder; Anesthesia time; Farmed beluga

\* Corresponding Authors; Email: Alihallajian@gmail.com