کاربرد داروهای بیهوش‌کننده در ماهیان زینتی

رقیه صفری [۱*]، زهرا روحی [۲]

۱- استادیار گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

۲- دانشجوی دکتری شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

*fisheriessafari@yahoo.com

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹٤ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹٤

چکیده

تکثیر و پرورش ماهیان زینتی از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار است توسعه چشمگیری داشته است. کاهش تلفات طی عملیات استرس‌زا (تکثیر، حمل و نقل، و ...) نقش مهمی در تجارت ماهیان زینتی دارد. استفاده از تکنیک بیهوش نمودن آبزیان می‌تواند منجر به کاهش فعالیت‌های فیزیولوژیکی و نهایتاً کاهش استرس وارده و جلوگیری از بروز بیماری‌ها و تلفات بعدی به‌ویژه در اثر عوامل ثانویه شود. داورهای بیهوش‌کننده شیمیایی و گیاهی مختلفی در ماهیان استفاده می‌شود. با توجه به گستردگی کاربرد بیهوشی در مراکز پرورش ماهیان و نیز تنوع در داروهای بیهوش‌کننده، نیاز به داروهای بیهوشی مناسب، قابل دسترس و ارزان ضروری می‌باشد. علاوه‌براین، ماهیان زینتی از تنوع گونه‌ای بالایی برخوردارند، تفاوت‌های فیزیولوژیک آن‌ها نیز بسیار بالا است و در پاسخ به تغییرات محیطی پاسخ‌های متفاوتی از خود بروز می‌دهند. لذا تعیین غلظت مناسب داروهای بیهوشی برای هر گونه ضروری می‌باشد.

کلمات کلیدی: ماهیان زینتی، بیهوشی، گیاهان دارویی، استرس.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1395.3.2.5.6]

مقدمه

تکثیر و پرورش ماهیان زینتی یکی از بخش‌های مهم صنعت آبزی-پروری است. این بخش با تجارت حدود ۱۳۰ میلیون قطعه ماهی از حدود ۶۰۰ گونه نقش مهمی در اشتغال‌زایی در مناطق مختل کشور داراست (نظری و همکاران، ۱۳۹۳). دستکاری ماهیان به هنگام انجام فعالیت‌های تحقیقاتی، واکسیناسیون، تشخیص رسیدگی جنسی و تکثیر مصنوعی، حمل و نقل ماهیان، اعمال جراحی یا هر گونه عملیات مشابه، منجر به استرس حاد می‌شود (شریف‌روحانی و همکاران، ۱۳۸۶). چنین فعالیت‌هایی ممکن است موجب اثرات منفی رفتاری و فیزیولوژیکی مانند کاهش تغذیه، کاهش ایمنی بدن و نواقص تولید مثل (کاهش کیفیت تخم و اسپرم) شود (Wagner *et al*. 2002; Feng *et al*. 2011; Pedrazzani and Neto, 2014).

کاربرد داروهای بیهوش‌کننده منجر به کاهش فعالیت‌های فیزیولوژیکی و نهایتاً کاهش استرس وارده و جلوگیری از بروز بیماری‌ها و تلفات بعدی به‌ویژه در اثر عوامل ثانویه می‌شود (کیهانی و همکاران، ۱۳۹۲). بیهوشی حالتی قابل برگشت از عدم احساس برای سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌های بدن می‌باشد. در این حالت فعالیت قشر مخ برای مدتی مختل می‌شود (حلاجیان و همکاران، ۱۳۹۰). به‌طور کلی، هدف از ایجاد بیهوشی، به‌وجود آوردن حالت عدم انقباض و استراحت در عضلات و عدم بروز واکنش یا عکس-العمل‌های 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 را روی ماهی زنده اجراء کند (حلاجیان و همکاران، ۱۳۹۰).

بیهوش‌کننده‌ها در سطح آبشش جذب و وارد جریان سرخرگ می‌شوند (Mavadati and Habibian, 2011). علاوه‌براین، داروهای بیهوش‌کننده موجب قطع تنفس می‌شوند، به عبارتی منجر به افزایش دی‌اکسید کربن و کاهش غلظت اکسیژن در خون می‌شوند (Gholipour Kanni *et al.*, 2011)، سپس با قرار دادن ماهیان بیهوش‌شده در آب تازه (فاقد داروی بیهوشی)، داروی بیهوش‌کننده یا متابولیت آن از طریق آبشش‌ها دفع می‌شود (Gholipourkanani and Ahadizadeh, 2013). استفاده از مواد بیهوش‌کننده، خود می‌تواند اثرات مخربی را در ماهی به دنبال داشته باشد که با توجه به نوع ماده بیهوشی متفاوت است، بنابراین در انتخاب و بکار گیری مواد بیهوش‌کننده در آبزی‌پروری باید به فاکتورهای متعددی توجه داشت که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود (تجار و همکاران، ۱۳۹۰؛ ضرغام و همکاران، ۱۳۹۱؛ غفاری و خسروانی‌زاده، ۱۳۹۱):

۱- بیهوشی را سریع و با حداقل استرس القاء کند (کم‌تر از ۱۵ دقیقه و ترجیحاً کم‌تر از ۳ دقیقه).
۲- زمان برگشت از بیهوشی کوتاه باشد (۵ دقیقه یا کم‌تر).
۳- غیرسمی باشد و ضریب ایمنی بالایی برای ماهی داشته باشد.
۴- برای انسان و محیط‌زیست خطرناک نباشد.
۵- اثر پایدار در فیزیولوژی و رفتار ماهی نداشته باشد.
۶- به سرعت دفع یا متابولیزه شود و در بافت‌ها باقی نماند و نیازی به دوره‌ی دفع دارو نباشد.
۷- قابلیت حلالیت مطلوبی در آب داشته باشد و در غیر این صورت حلال‌های آن به مقدار کافی در دسترس و ارزان باشد.
۸- در دسترس و ارزان قیمت باشد.

عوامل بیهوش‌کننده شیمیایی

مواد شیمیایی مختلفی نظیر تریکائین متانوسولفونات (MS_{222})، کوئینالدین، متومیدات، ۲-فنوکسی اتانول و بنزوکائین برای بیهوشی ماهی استفاده می‌شود (Thomas and Robertson, 1991; Hseu *et al.*, 1998; Mattson and Riple, 1998; Wagner *et al.*, 2002; Kolanczyk *et al.*, 2003; Palic *et al.*, 2006). به عنوان مثال، Stockman و همکاران در سال ۲۰۱۳ اثر MS_{222} را بر بیهوشی ماهی کوی[1] مورد بررسی قرار دادند. دُز پیشنهادی برای ماهی کوی بین ۵۰ تا ۱۹۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد و غلظت‌های بالاتر به دلیل قطع فعالیت سرپوش آبششی توصیه نمی‌شود. Mousavi و همکاران (۲۰۱۲)، غلظت مناسب MS222 را برای ماهی بنی[2] ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اعلام کردند. علاوه بر این، Gholipourkanani و Ahadizadeh در سال ۲۰۱۳ از پروپوفول (۲ و ۶ دری‌ایزوپروپیل فنل) به عنوان بیهوش‌کننده در ماهی قرمز[3] با وزن ۲±۸ گرم استفاده کردند و مناسب‌ترین دز بیهوشی را ۷ میلی‌گرم در لیتر بیان نمودند. پروپوفول یکی از داروهای بیهوش‌کننده عمومی به شمار می‌رود که علاوه‌بر بیهوش‌کنندگی سریع و عوارض جانبی کم‌تر، برگشت از بیهوشی سریع‌تری نسبت به سایر داروهای بیهوشی دارد (پیغان و همکاران، ۱۳۸۸).

امروزه به‌دلیل اثرات سوء این مواد بر سلامت انسان و ماهی وجود باقی‌مانده‌های مواد شیمیایی در بافت آبزیان، امکان مقاومت دارویی و عدم تأثیر مناسب این داروها بر آبزیان از یک طرف و وجود اثرات سمی و سرطان‌زا بودن بر اکوسیستم‌های زنده و انسان از طرف دیگر)، بهره‌گیری از این مواد محدود شده است (Boyer *et al.*, 2009; Roohi and Imanpoor, 2015). بنابراین نیاز به جایگزینی آن‌ها با دارویی که فاقد چنین معایبی بوده و مؤثر نیز باشد، وجود دارد. در سال‌های اخیر آزمایشاتی برای جایگزین کردن

[1] Koy
[2] *Barbus sharpeyi*
[3] *Carassius auratus*

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1395.3.2.5.6]

گیاهان در بیهوشی آبزیان با مواد شیمیایی پر خطر در صنعت آبزی‌پروری صورت گرفته است که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم.

میخک

درخت میخک از خانواده Myrtaceae که نام علمی آن *Syzygium aramaticom* است. اسانس میخک در صنعت عطرسازی، صابون‌سازی، محلول‌های دهان‌شویه، طب سنتی و نیز به‌عنوان مسکن در دندانپزشکی استفاده می‌گردد (میرحیدری، ۱۳۷۲؛ زرگری، ۱۳۷۶). اسانس میخک دارای ۸۳ تا ۸۷ درصد ائوژنول است که ۱۰ درصد آن را استیل ائوژنول تشکیل می‌دهد. ارزش تجاری اسانس نیز بستگی به مقدار همین ماده دارد (اخلاقی و میراب بروجردی، ۱۳۷۸). خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد قارچ، ضد ویروس و ضد باکتری نیز برای اسانس میخک گزارش شده است (غفاری و همکاران، ۱۳۹۲).

میخک و مشتقات آن به دلیل ایجاد بیهوشی در غلظت‌های پایین، ایجاد و بازگشت از بیهوشی به صورت آرام و بدون هیجان، عدم تلفات و رفتارهای غیرطبیعی پس از برگشت از بیهوشی، قیمت ارزان نسبت به بیهوش‌کننده‌های شیمیایی، دسترسی آسان، دفع سریع از بدن و عدم سمیت برای مصرف‌کننده انسانی، به یک بیهوش‌کننده متداول در آبزی‌پروری تبدیل شده است (شریف‌پور و همکاران، ۱۳۸۱؛ سلطانی و همکاران، ۱۳۸۳). در ایران تا کنون از میخک برای بیهوشی ماهی آنجل[1] (غفاری و همکاران، ۱۳۹۲)، ماهی بنی (موسوی و همکاران، ۱۳۹۲)، ماهی گوپی[2] ماده (تجری و همکاران، ۱۳۹۱)، گربه‌ماهی پنگوسی[3] (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۲)، کپور معمولی (Roohi and Imanpoor, 2014)، قزل‌آلای رنگین کمان (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۰) و تاس‌ماهی ایرانی (محمدی ارانی، ۱۳۸۵) استفاده شده است. علاوه‌براین، Pedrazzani و Neto (۲۰۱۴)، از اسانس میخک برای بیهوشی دلقک‌ماهی[4] استفاده کردند. علی‌رغم مزایای ذکر شده در مورد میخک، یکی از مشکلاتی که استفاده از آن به‌ویژه در فضاهای کوچک و بدون تهویه می‌تواند برای کاربر ایجاد کند، سر درد، حالت تهوع و خستگی ناشی از بوی این ماده است (Velisek *et al.*, 2005).

سنبل‌الطیب

سنبل‌الطیب یا علف گربه از خانواده Valerianaceae، از جمله گیاهانی ایت که شاید قابل جایگزینی با میخک باشد (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۲). این گیاه بوته‌ای استوار و چند ساله دارد و به صورت وحشی در بیش‌تر مناطق ایران وجود دارد، از سنبل‌الطیب به عنوان والیوم گیاهی شده است (Komori *et al.*, 2006). از جمله ترکیبات موجود در این گیاه می‌توان به اسیدوالرینیک و ایزو والریک اسید، کتون‌ها (والرانون)، والرینول، مالیول و والرینال اشاره کرد (Graham and Johnstone, 2003). از عصاره ریشه این گیاه به‌عنوان ترکیب ضد استرس در ماهی دم‌شمشیری[5] (Hajibeglou and Sudagar, 2010) و بیهوشی ماهی قرمز (صدیق اعتقاد و همکاران، ۱۳۸۷) استفاده شده است. همچنین یعقوبی و همکاران در سال ۱۳۹۲ از عصاره سنبل‌الطیب برای بیهوشی گربه‌ماهی پنگوسی استفاده کردند. مطالعات نشان داده است که اثرات آرام بخشی گیاه سنبل‌الطیب به ترکیب اسیدوالرنیک مرتبط است که با مهار آنزیم مسئول کاتابولیسم گابا (GABA) و گیرنده‌های آن، موجب افزایش غلظت گابا در نسوج مغزی، کاهش فعالیت هسته‌های مغزی و در نتیجه آرام‌بخشی می‌گردد (صدیق‌اعتقاد و همکاران، ۱۳۸۷؛ یگانه و ملکی، ۱۳۹۲).

نعناع

نعناع سبز (*Mentha spicata*) متعلق به خانواده لامیاسه با سرشاخه‌های معطر است که مصارف صنعتی و دارویی فراوانی دارد. از اسانس این گیاه در زمینه تهیّه داروهای مسکن در درمان تب، سردرد و در صنایع غذایی به عنوان طعم‌دهنده غذاها و شیرینی‌جات استفاده می‌شود (زارع‌ده‌آباد و اسرار، ۱۳۸۸). گونه نعناع خوراکی از لحاظ ترکیب اسانس تفاوت‌هایی با گونه‌های نعناع دارد که اصلی‌ترین این تفاوت‌ها عدم وجود منتول و تشکیل شدن ترکیبی به نام کاروون است (Feo *et al.*, 1998). اثر بی‌حس‌کنندگی کاروون روی سیستم عصبی مرکزی و محیطی شامل اثرات ضد درد، آرام بخش و ضد تشنج است (Roohi and Imanpoor, 2014). Pedrazzani و Neto در سال ۲۰۱۴ از نعناع برای بیهوشی دلقک‌ماهی استفاده کردند. علاوه‌براین، Roohi و Imanpoor در سال ۲۰۱۵ اثر بیهوش‌کنندگی اسانس نعناع را در ماهی کپور معمولی مطالعه کردند و مناسب‌ترین غلظت را ۵ میلی‌لیتر در لیتر بیان کردند.

سایر بیهوش‌کننده‌های گیاهی

صدیق‌اعتقاد و همکاران در سال ۱۳۸۷ از عصاره گیاه بادرنجبویه، خشخاش و شقایق برای بیهوشی ماهی قرمز استفاده کردند. در این مطالعه به دلیل مشاهده تشنجات ایجاد شده توسط بادرنجویه و نیز

[1] *Pterophyllum scalare*
[2] *Poecilia reticulata*
[3] *Pangasius sutchi*
[4] *Amphiprion ocellaris*
[5] *Xiphophorus helleri*

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1395.3.2.5.6]

گستره تغییرات زمانی وسیع، استفاده از آن پیشنهاد نگردید. تأثیرات بادرنجبویه برسیستم عصبی مرکزی، خصوصاً در درمان آلزایمر مشخص گردیده است (Akhondzadeh *et al.*, 2003)، همچنین تأثیرات عصاره این گیاه بر گیرنده‌های استیل کولینی اثبات شده است (Wake *et al.*, 2000). علاوه‌براین، عصاره بادرنجبویه و مریم‌گلی برای بیهوشی کپور معمولی بکار برده شده است (یگانه و ملکی، ۱۳۹۲). گیاه مریم‌گلی دارای ترکیبات مواد تاننی، فلاونوئید، مواد رزینی و اسانس‌های ساپونین می‌باشد و خاصیت آرام‌بخشی دارد. اسانس گیاه مریم‌گلی از طریق فعال نمودن سیستم اوپیوییدی اثر ضددردی خود را اعمال می‌کند (Eidi *et al.*, 2008).

وج یا سوسن صغیر متعلق به خانواده Araceae و با نام علمی *Acorus calamus*، یک گیاه دارویی معطر است. این گیاه حاوی ترکیبات فیتوکمیکال می‌باشد که از رشد باکتری گرم منفی آئروموناس هیدروفیلا در شرایط آز مایشگاهی جلوگیری می‌کند (Bhuvanewari *et al.*, 2015). از اسانس وج برای بیهوشی در ماهی کوی استفاده کردند و دز ۲/۵ میلی‌گرم در لیتر را بهینه تشخیص دادند (Bhuvanewari *et al.*, 2015). علاوه‌براین، Zeppenfeld و همکاران در سال ۲۰۱۴ از به‌لیمو برای بیهوشی گربه‌ماهی نقره‌ای با میانگین وزنی ۷۳/۵±۲۶۲ گرم استفاده و غلظت ۴۰ میکرولیتر در لیتر را مناسب‌ترین مقدار گزارش کردند. گیاه بخ‌لیمو از جمله گیاهان دارویی از تیره شاه‌پسند با نام علمی *Aloysia triphylla* است (قائمی و همکاران، ۱۳۸۵). از این گیاه به‌عنوان مسکن در تسکین دردهای عصبی، شل کننده عضلات شکم و تب‌بر استفاده می‌شود (Smith, 2005).

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از داروهای بیهوشی در ماهیان اهمیت ویژه و کاربردهای فراوانی دارد. داروهای بیهوش‌کننده در کاهش یا به‌حداقل رساندن استرس در ماهیان مؤثر شناخته شده‌اند و در سال‌های اخیر، انواع مختلفی از داروهای بیهوش‌کننده به‌عنوان ضداسترس برای کمک به صید، دستکاری، تکثیر مصنوعی، عملیات جراحی و حمل و نقل ماهیان استفاده می‌شود. فاکتورهای متعددی مانند گونه‌ماهی، اندازه‌ی بدن، جنسیت ماهی و کیفیت آب (مانند سختی، دما و شوری) بر عملکرد بیهوش‌کننده‌ها اثر می‌گذارند. باید توجه داشت اگرچه بیهوش‌کننده‌ها می‌توانند ابزای ارزشمند برای اطمینان از آسایش حیوان طی این وقایع باشند، بااین‌حال می‌توانند اثرات جانبی ناخواسته‌ای داشته باشند که در نتیجه باید با احتیاط مورد استفاده قرار گیرند.

منابع

اخلاقی، م. و میراب‌بروجردی، م.، ۱۳۷۸. بررسی اثر بیهوش‌کنندگی گل میخک در ماهی و تعیین LC_{50} آن. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. دوره ۵۴، شماره ۲، صص ۵۲-۴۹.

پیغان، ر.، خواجه، غ.، نداف، ه. و لرکی، س.، ۱۳۸۸. بررسی تأثیر بیهوشی با پروپوفول بر برخی فاکتورهای خونی ماهی کپور علف‌خوار (*Ctenopharyngodon iddella*). مجله بهداشت و بیماری‌های دام. دوره ۳، شماره ۲، صص ۴۵-۳۷.

تجار، س.، خدادادی، م. و جواهری، م.، ۱۳۹۰. مقایسه دوز مناسب سه ماده بیهوشی ۲-فنوکسی‌اتانول، عصاره گل میخک و PI222 در ماهی کپور نقره‌ای. مجله پژوهش‌های علوم و فنون دریایی. صص ۵۲-۴۱.

تجری، م.، عظیمی، ع.، کلنگی‌میاندره، ح.، ایزی، ر. و شریف‌راد، ع.، ۱۳۹۱. اثر اسانس گل میخک بر بیهوشی ماهی گوپی ماده (*Poecilia reticulata*). مجله زیست‌شناسی جانوری. دوره ۴، شماره ۴، صص ۲۶-۲۱.

حلاجیان، ع.، کاظمی، ر. و یوسفی‌جوردهی، ا.، ۱۳۹۰. اثر پودر گل میخک بر مدت زمان بیهوشی و بازگشت از بیهوشی در فیل ماهی (*Huso huso*) پرورشی ۴ ساله. مجله شیلات، دانشگاه آزاد واحد آزادشهر. سال ۵، شماره ۲، صص ۱۴۰-۱۳۳.

زارع ده‌آبادی، س. و اسرار، ز.، ۱۳۸۸. بررسی اثر مقدار اضافی عنصر روی (Zinc) بر القای تنش اکسیداتیو و تجمع برخی عناصر در گیاه نعناع سبز (*Mentha spicata*). مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۲، شماره ۲، صص ۲۲۸-۲۱۸.

زرگری، ع.، ۱۳۷۶. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهارم، صص ۳۲۷-۳۱۹.

سلطانی، م.، امیدبیگی، ر.، رضوانی، س.، مهرابی، م. و چیت‌ساز، ح.، ۱۳۸۰. مطالعه اثرات هوشبری اسانس و عصاره گل میخک در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان تحت برخی شرایط کیفی آب. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. دوره ۵۶، شماره ۴، صص ۸۹-۸۵.

سلطانی، م.، غفاری، م.، خضرائی‌نیا، پ. و بکایی، س.، ۱۳۸۳. مطالعه اثرات بیهوشی اسانس گل میخک هندی بر پارامترهای هماتولوژیک، برخی آنزیم‌های خون و آسیب‌شناسی بافت‌های مختلف ماهی کپور معمولی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. دوره ۵۹، شماره ۳، صص ۲۹۹-۲۹۵.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1395.3.2.5.6]

شریف‌پور، ع.، سلطانی، م.، عبدالحی، ح. و قیومی، ر.، ۱۳۸۱. اثرات بیهوش‌کنندگی اسانس گل میخک در شرایط مختلف pH و درجه حرارت در بچه‌ماهیان کپور معمولی. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴، صص ۷۴-۵۹.

شریف‌روحانی، م.، حقیقی، م.، عصائیان، ح. و لشتوآقایی، غ.، ۱۳۸۶. بررسی اثر بیهوشی اسانس آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) و ماهی قزل‌آلای رنگین کمان پرورشی (*Oncorhynchus mykiss*). مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۶، شماره ۴، صص ۱۰۶-۹۹.

صدیق اعتقاد، س.، قوامی، س.، مرتضوی، ج. و میرزایی، ح.، ۱۳۸۷. اثرات بیهوشی عصاره گیاهان سنبل‌الطیب (*Valerian officinalis*)، بادرنجبویه (*Melissa officinalis*)، خشخاش (*Papaver samniferum*) و شقایق (*Papaver bracteatum*) بر ماهی قرمز حوض (*Carassius auratus*). مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۷، شماره ۱، صص ۹۸-۹۱.

ضرغام، د.، شریف‌روحانی، م.، فلاحت ناصر آباد، ع. و باشتی، ط.، ۱۳۹۱. بررسی اثر بیهوش‌کنندگی عصاره‌های آبی و الکلی تنباکو (*Nicotiana tabacum*) بر ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۱، شماره ۴، صص ۴۰-۳۳.

غفاری، م.، خسروانی‌زاده، ع.، قرایی، ا.، صالحی، ح.، ابطحی، ب. و راهداری، ع.، ۱۳۹۲. اثرات بیهوش‌کننده اسانس میخک بارگذاری شده با نانو ذرات آهن در ماهی آنجل. مجله دامپزشکی ایران. دوره ۹، شماره ۳، صص ۸۸-۸۱.

غفاری، م. و خسروانی‌زاده، ع.، ۱۳۹۱. اثر اسانس گل میخک بارگذاری شده بر نانو ذرات آهن روی شاخص‌های آنزیمی و بافت‌شناسی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان. پاتوبیولوژی مقایسه‌ای. سال ۹، شماره ۴، صص ۸۳۶-۸۲۷.

قائمی، ع.، خورشیدی، د.، مرادی، ع.، اختر، س.، مازندرانی، م. و بازوری، م.، ۱۳۸۵. تأثیر عصاره الکلی گیاه به‌لیمو بر زخم‌های جلدی ناشی از استافیلوکوکوس اورئوس در مدل حیوانی. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۲، شماره ۳، صص ۲۴۹-۲۴۲.

کیهانی، س.ح.، حسینی‌فرد، م. و قاسم‌نژاد بصرا، ح.، ۱۳۹۲. بررسی تأثیر عصاره آبی، متانولی، اتانولی و اسانس گیاه لرک (*Pterocarya fraxinifolia*) به عنوان یک ماده بیهوش-کننده بر روی ماهی کپور معمولی. فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری. سال ۱، پیش شماره ۲، صص ۷۸-۷۱.

نظری، ع.، قاسمی، ص. و محمودی، ن.، ۱۳۹۳. تأثیر غلظت‌های مختلف داوری بیهوشی MS222 بر کیفیت آب در حمل و نقل شبیه‌سازی شده ماهی زینتی *Monodactylus arenteus*. نشریه توسعه آبزی‌پروری. سال ۸، شماره ۳، صص ۸۴-۷۷.

محمدی ارانی، م.، ۱۳۸۵. بررسی اثر اسانس میخک بر بیهوشی بچه تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۲، شماره ۳، صص ۱۹۲-۱۸۸.

میرحیدر، ح.، ۱۳۷۲. معارف گیاهی. نشر فرهنگ اسلامی. جلد ۲، چاپ اول، صص ۴۲۱-۴۱۶.

موسوی، س.م.، مجدی‌نسب، ا.، یاوری، و.، رجب‌زاده قطرمی، ا. و راضی جلالی، م.، ۱۳۹۲. تعیین محدوده سمیّت و غلظت نیمه کشندگی اوژنول در ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان داوریی و معطر ایران. جلد ۲۹، شماره ۳، صص ۵۶۰-۵۵۱.

یعقوبی، م.، پیکان‌حیرتی، ف.، درافشان، س. و بهرامی باباحیدری، ص.، ۱۳۹۲. القاء بیهوشی در گربه ماهی پنگوسی (*Pangasius sutchi*) با استفاده از عصاره سنبل-الطیب (*Valerian officinalis*) و مقایسه آن با عصاره گل میخک. فصلنامه علمی پژوهشی علوم و فنون شیلات. دوره ۲، شماره ۴، صص ۷۴-۶۹.

یگانه، س. و ملکی، پ.، ۱۳۹۲. مقایسه اثر بیهوش‌کنندگی عصاره سنبل‌الطیب (*Valeriana officinalis*)، بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) و مریم گلی (*Salvia officinalis*) بر روی بچه‌ماهی کپور معمولی. نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان. جلد ۲، شماره ۲، صص ۷۷-۶۵.

Akhondzadeh, S., Norozian, M., Mohammadi, M., Ohadinia, S., Jamshidi, H.A. and Khani., K., 2003. *Melissa officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomized, placebo controlled trial. Neurol Neurosurg Psychiatry, 74: 863-866.

Bhuvanewari, R., Manickam, N. and Saravana Bhavan, P., 2015. Calamus oil as an anesthetic for *Cyprinus carpio* (ornamental koi). International Journal of Pure and Applied Bioscience, 3(1): 18-26.

Boyer, S.E., White, J.S., Stier, A.C. and Osenberg, C.W., 2009. Effects of the fish anesthetic, clove oil (eugenol), on coral health and growth. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 369: 53-57.

Eidi, A., Eidi, M. and Badiei, L., 2008. Antinociceptive effects of essential oil of Salvia

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1395.3.2.5.6]

officinalis in mice. Journal of Medicinal Plants, 4: 94-99.

Feng, G., Liu, J., Zhuang, P., Zhang, L. and Duan, M. 2011. Anesthesia and recovery with clove oil in juvenile Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*). Bioinformatics and Biomedical Engineering, 1-4.

Feo, V.D., Ricciardi, A.I., Biscardi, D. and Senatore, F., 1998. Chemical composition and antimicrobial screening of the essential oil of *Minthostachys verticillate* Ep1. Journal of Essential Oil Research, 10(1): 61-65.

Gholipour Kanani, H., Mirzargar, S.S., Soltani, M., Ahmadi, M., Abrishamifar, A., Bahonar, A. and Yousefi, P., 2011. Anestthetic effect of tricaine methanesulfonate, clove oil and electroanesthesia on lysozyme activity of *Oncorhynchus mykiss*. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 10 (3): 393-402.

Gholipourkanani, H. and Ahadizadeh, S., 2013. Use of propofol as an anesthetic and its efficacy on some hematological values of ornamental fish *Carassius auratus*. Springer Plus, 2: 76-80.

Graham, A.R. and Johnston, H., 2003. Dietary chemicals and brain function. Journal and Proceeding of the Royal Society of New South Wales, 135: 57-71.

Hajibeglou, A. and Sudagar, M., 2010. Effects of using the *Valeriana officinalis* extract during transportation of swordtail (*Xiphophorus helleri*). Journal of Animal and Veterinary Advances, 9: 2377-2381.

Hseu, J.R., Yeh, S.L., Chu, Y.T. and Ting, Y.Y., 1998. Comparison of efficacy of five anesthetics in Goldlined Sea bream (*Sparus sarba*). Acta Zoologica Taimanica, 9 (1): 1-7.

Kolanczyk, R.C., Fitzsimmons, P.N., McKim, J.M., Erickson, S.R.J. and Schmieder, P.K., 2003. Effects of anesthesia (MS222) on liver biotransformation in rainbow trout. Aquatic Toxicology, 64: 177-184.

Komori, T., Matsumoto, T., Motomora, E. and Shiroyama, T., 2006. The sleep-enhancing effect valerian inhalation and sleep shortening effect of lemon inhalation. Chemical Senses, 31: 731-737.

Mattson, N.S. and Riple, T.H., 1998. Metomidate, a better anesthetic for cod (*Gadus morhua*) in comparison with benzocaine, MS222, chlorobutanol and phenoxyethanol. Aquaculture, 83: 89-94.

Mavadati, A.H. and Habibian, R., 2011. Comparison of effect of clove oil and 2-Phenoxyethanol on serum biochemical parameters in *Oncorhynchus mykiss*. World Journal of Fish and Marine Sciences, 3(4): 318-322.

Mousavi, S.M., Majidi Nasab, E., Yavari, V., Rajabzadeh Ghatrami, E. and Razi Jalali, M., 2012. Effects of two anaethetic regimes, MS-222 and eugenol, on plasma biochemical profile in *Barbus sharpeyi*. Comparative Clinical Pathology, 21: 859-863.

Palic, D., Herolt, D.M., Andreasen, C.B., Menzel, B.W. and Roth, J.A., 2006. Anesthetic efficacy of tricaine methanesulfonate, metomidate and eugenol: effects on plasma cortisol concentration and neutrophil function in fathead minnows (*Pimephales promelas*). Aquaculture, 254: 675-685.

Pedrazzani, A.S. and Neto, A.O., 2014. The anaesthetic effect of camphor (*Cinnamomum camphora*), clove (*Syzygium aromaticum*) and mint (*Mentha arvensis*) essential oils on clown anemonefish (*Amphiprion ocellaris*). Aquaculture Research, 1-8; doi: 10.1111/are.12535.

Roohi, Z. and Imanpoor, M.R., 2014. Effects of spearmint oil and methyl salicylate oil emulsion on anesthesia of common carp. Aquaculture Research and Development, 5: 1-5.

Roohi, Z. and Imanpoor, M.R., 2015. The efficacy of the oils of spearmint and methyl salicylate as new anesthetics and their effect on glucoses levels in common carp juveniles. Aquaculture, 437: 327-332.

Smith, P., 2005. Herbal medicine in Europe-relaxing regulatory standards. New England Journal of Medicine, 352: 1-12.

Stockman, J., Weber, E.S.P., Kass, P.H., Pascoe, P.J. and Paul-Murphy, J., 2013. Physiologic and biochemical measurements and response to noxious stimulation at various concentration of MS-222 in Koi (*Cyprinus carpio*). Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 40: 35-47.

Thomas, P. and Robertson, L., 1991. Plasma cortisol and glucose stress responses of red drum (*Sciaenops ocellatus*) to handling and shallow water stressors and anesthesia with MS-222, quinaldine sulfate and metomidate. Aquaculture, 96: 69-86.

Velisek, J., Svobodova, Z. and Piackova, V., 2005. Effects of clove oil anaesthesia on rainbow trout. ACTA Veterinary BRNO, 74: 139-146.

Wagner, E., Arndt, R. and Hilton, B., 2002. Physiological stress responses, egg survival and sperm motility for rainbow trout broodstock anesthetized with clove oil, tricaine methanesulfonate or carbon dioxide. Aquaculture, 211: 353-366.

Wake, G., Court, J., Pickering, A., Lewis, R., Wilkins, R. and Perry, E., 2000. CNS acetylcholine receptor activity in European medicinal plants traditionally used to improve failing memory. Journal of Ethnopharma-cology, 69: 105-114.

Zeppenfeld, C.C., Toni, C., Becker, A.G., dos Santos Miron, D., Parodi, T.V., Heinzmann, B. M., Barcellos, L.J.G.m Koakoski, G., da Rosa, J.G.S., Loro, V.L., da Cunha, M.A. and

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1395.3.2.5.6]

Baldisserotto, B., 2014. Physiological and biochemical responses of silver catfish (*Rhamdia quelen*), after transport in water with essential oil of *Aloysia triphylla* (L'Herit) Britton. Aquaculture, 418: 101-107.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1395.3.2.5.6]