CC BY

مقاله علمی – ترویجی:

استرس در آبزیان زینتی و بهره‌گیری از گیاهان دارویی در کنترل آن

محمد میرزائی*[۱]، رقیه صفری[۱]

*mirzaee.mohammad1997@gmail.com

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

تاریخ دریافت: آبان ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۴۰۱

چکیده

با گسترش صنعت ماهیان زینتی، پرورش این آبزیان در چند دهه اخیر رشد چشمگیری داشته است و نیاز به روش‌های پرورشی آبزیان به صورت متراکم و فوق متراکم بیش‌ازپیش احساس می‌شود. عوامل استرس‌زای مختلفی شامل حمل‌ونقل، تراکم بالا، دستکاری و تغذیه نامطلوب می‌تواند بر سیستم ایمنی آبزیان تأثیر منفی داشته باشد و قدرت و توان عوامل بیماری‌زا را افزایش دهد. استفاده از گیاهان دارویی، به دلیل عوارض جانبی کم، قیمت پایین و دسترسی آسان، جایگزین مناسبی برای روش‌های شیمیایی در کنترل استرس و بیماری‌های آبزیان محسوب می‌شود. پژوهشگران در سراسر جهان در حال تلاش برای تقویت سیستم ایمنی آبزیان به منظور مقابله با بیماری‌ها هستند. در این مطالعه، بررسی شده است که استرس‌های مختلف در آبزیان چگونه ایجاد می‌شود و چگونه گیاهان دارویی، به عنوان محرک‌های ایمنی، می‌توانند در کنترل استرس و بهبود سلامت آنها مؤثر باشند.

کلمات کلیدی: گیاهان دارویی، استرس آبزیان، کنترل استرس، سیستم ایمنی، ماهیان زینتی

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

مقدمه

طبق گزارش‌های منتشره، ارزش تخمینی صنعت ماهیان زینتی شامل عمده‌فروشی، خرده‌فروشی و مواد مرتبط ۱۵ میلیارد دلار بوده (Vanderzwalmen *et al*., 2019) و در چند دهه اخیر روند رو به رشدی داشته است (Food and Nations, 2020). نظر به این‌که در شرایط پرورشی، ماهیان زینتی تحت مخاطراتی نظیر تغییرات محیطی و عوامل مختلف استرس‌زا شامل حمل و نقل، دستکاری، تراکم بالا، تغذیه نامناسب و تغییرات کیفیت آب قرار دارند (Hoseinifar *et al*., 2015; Hajibeglou and Sudagar, 2018)، این عوامل می‌توانند بر پاسخ سیستم ایمنی ماهیان تاثیرات منفی داشته باشد و قدرت عوامل بیماری‌زا را افزایش دهد. استرس به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل پرورش آبزیان می‌تواند باعث کاهش سلامت جسمی و روانی آنها شود و ممکن است به عنوان عاملی باعث بروز بیماری‌هایی گردد (Tort, 2011). بنابراین، مطالعات متمرکز بر تقویت سیستم ایمنی آبزیان مورد توجه محققان و تولیدکنندگان در سرتاسر دنیا قرار گرفته و استفاده از روش‌های پیشگیری از شیوع بیماری‌ها مانند آنتی‌بیوتیک‌ها، واکسیناسیون و محصولات محرک سیستم ایمنی، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و شیمی‌درمانی مشکلات متعددی از جمله، ایجاد مقاومت دارویی (Mirand and Zemelman, 2002; Seyfried *et al*., 2010)، اثرات سمی بر ماهی‌ها و اثرات منفی بر محیط زیست و سلامت انسان را ایجاد نموده است (Zanuzzo *et al*., 2017).

مطالعات اخیرا نشان داده است که محرک‌های ایمنی جایگزین مناسبی برای این روش‌ها در کنترل بیماری‌های ماهی هستند. محرک‌های ایمنی باعث فعال شدن مکانیسم‌های دفاعی خاص و یا غیراختصاصی شده (Sahoo, 2007) و با افزایش عملکرد زیستی سلول‌های فاگوسیتوز کننده و فعالیت ضد باکتریایی و نیز تولید آنتی بادی، سبب تحریک پاسخ ایمنی می‌شوند (Mahmodikia and Imani, 2018). در بین محرک‌های ایمنی، گیاهان دارویی به عنوان یک جایگزین طبیعی و موثر برای کنترل استرس در آبزیان بررسی شده‌اند. گیاهان دارویی به دلیل داشتن خواص ضداسترس و افزایش قدرت سیستم ایمنی، می‌توانند به عنوان یکی از روش‌های بسیار موثر و سبز برای کنترل استرس در آبزیان به‌کار روند (Galina *et al*., 2009). همچنین تنوع مولکولی موجود در عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهان دارویی، به‌ندرت سبب ایجاد مقاومت دارویی در باکتری‌ها می‌گردد (Logambal *et al*., 2000; Olusola *et al*., 2013). هدف از این مقاله، بررسی استرس در ماهیان زینتی و کاربرد گیاهان دارویی به عنوان عوامل مقاومت در برابر استرس‌های گوناگون موجود در آبزی‌پروری است.

استرس

استرس یک اصطلاح کلی است که Hans Selye (۱۹۵۳) آن را پیشنهاد نمود و شامل وقایعی است که موجود برای مقاومت در برابر مرگ یا برقراری مجدد هنجارهای هموستازی در برابر ناهنجاری تلاش می‌کند یا به تعبیر ساده‌تر، پاسخ فیزیولوژیک عمومی ماهی به موقعیت‌های تهدیدکننده مثل سایر مهره‌داران، استرس نامیده می‌شود. دو سیستم هورمونی پاسخ به استرس را آغاز می‌کنند که منجر به تولید کورتیکواستروئیدها (عمدتاً شامل کورتیزول) و کاته کولامین‌ها (آدرنالین و نوراآدرنالین) و پیش‌ساز آنها دوپامین است که این پاسخ‌ها همگی شامل سه سیستم تنظیمی عصبی، ایمنی و غدد درون‌ریز می‌شود (Schreck and Tort, 2016). پاسخ‌های حاد سیستم دفاعی هنگامی فعال می‌گردند که سیستم عصبی مرکزی پیام‌های مربوط به سیگنال‌های استرس ناشی از عوامل پاتوژن نظیر میکروارگانیسم‌ها، محیط یا انگل‌ها را دریافت نمایند و این امر سبب تغییرات فیزیولوژیک و متابولیک در بدن آبزیان گردد. پاسخ‌های حاد به عوامل بیگانه، در بدن آبزیان سبب تولید سیتوکین‌های ضد التهابی می‌شود، سیتوکین‌ها در مراحل بعدی سنتز پروتئین‌های APP که در هپاتوسیت سنتز می‌گردند، فعال می‌نمایند. از این جهت، پروتئین‌های APP از طریق خنثی نمودن فعایت عامل بیماری‌زا و جلوگیری از آسیب بافت در شرایط پایدار بدن سبب بهبود شرایط فیزیولوژیک در ماهیان می‌گردد. با این وجود، در حالاتی که سیستم ایمنی تحریک گردد (شرایط استرس‌زا)، پاسخ‌های حاد در بدن آبزیان به صورت مستقیم می‌توانند واکنش‌های منفی ایجاد نمایند (Castro-Osses *et al*., 2017). معمولاً پاسخ استرس در ماهیان به‌وسیله طیف گسترده‌ای از مکانیسم‌های فیزیولوژیک در جهت جبران فشار ایجاد شده از عامل استرس‌زا و بازیابی شرایط هموستئاز ایجاد می‌گردد. در سیستم هورمونی پاسخ به استرس، پاسخ فیزیولوژیک با شناسایی یک تهدید قابل در سیستم عصبی مرکزی (CNS) آغاز می‌گردد. رشته‌های اعصاب سمپاتیک که سلول‌های کرومافین به‌وسیله آنها عصب‌رسانی می‌شوند،

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

آزادسازی کاته‌کول آمین‌ها را از مسیر گیرنده‌های کولینرژیک تحریک می‌نمایند (Martos-Sitcha *et al*., 2014).
زمانی که عامل استرس‌زا حاد و کوتاه‌مدت باشد، الگوی پاسخ تحریکی است و پاسخ ایمنی ماهی یک فاز فعال‌کننده را نشان می‌دهد که به‌ویژه پاسخ‌های ذاتی را افزایش می‌دهد. اگر عامل استرس‌زا مزمن باشد، پاسخ ایمنی اثرات سرکوب‌گر نشان می‌دهد. بنابراین، احتمال عفونت ممکن است افزاش یابد (Tort, 2011). با این‌حال، استرس‌ها از جمله مهم‌ترین عوامل محیطی هستند که موجب تضعیف سیستم ایمنی آبزیان و در نتیجه موجب بروز بیماری‌های عفونی در این موجودات در شرایط پرورشی می‌گردد. انتقال عوامل بیماری‌زا در فضای محدود استخرها و حوضچه‌های پرورش آبزیان و آکواریوم‌های ماهیان زینتی، بسیار محتمل بوده و در صورت فراهم شدن عوامل محیطی مناسب جهت فعالیت عوامل بیماری‌زا، امکان بروز بیماری‌های عفونی در آبزیان زینتی و پرورشی بسیار محتمل است. استرس در نتیجه تغییر مکان یا جابه‌جایی، تراکم، دستکاری، کاهش کیفیت آب و اجرای نادرست غذادهی ایجاد می‌گردد و می‌تواند موجب برهم خوردن تعادل زیستی، بروز تغییرات فیزیولوژیک و کاهش ایمنی در ماهیان زینتی و پرورشی شود و آنها را مستعد ابتلا به انواع بیماری‌های انگلی، قارچی، باکتریایی و ویروسی نماید. با توجه به اهمیت جلوگیری از بروز استرس در ماهیان، ضروری است مدیران و کارشناسان مزارع پرورش ماهیان زینتی و آبزیان پرورشی، با شناخت عوامل ایجادکننده استرس و روش‌های مدیریت آنها از بروز استرس در آبزیان جلوگیری نموده و با مدیریت مطلوب بهداشتی بسیاری از عوامل بیماری‌زای بالقوه و بیماری‌های عفونی را کنترل نمایند (Masoumzadeh and Bazaeimoghadam, 2020). صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی به دلیل افزایش تمایل به نگهداری از آبزیان آکواریومی، در سرتاسر دنیا رشد پیدا نموده است. ماهیان زینتی به طور دائم در معرض تهدید عوامل استرس‌زا نظیر تغیرات دمایی، تعقیب و گریز، دستکاری و حمل و نقل قرار می‌گیرند.بنابراین، پاسخ‌های ایمنولوژیک و فیزیولوژیک در این گونه ماهیان و حساسیت‌پذیری و سلامتی ماهیان زینتی به عوامل بیماری‌زا نیز می‌تواند تحت تاثیر استرس قرار بگیرد. در مطالعه‌ای که به بررسی تاثیرات استرس‌های حاد بر تغیرات کورتیزول، پارامترهای خونی و آنتی‌پروتئاز ماهی طلایی (*Carassius auratus*) پرداخته است، نتایج نشان می‌دهد سطوح کورتیزول و گلوکز پلاسما در ماهیان استرس دیده نسبت به ماهیات تیمار کنترل به صورت معنی‌داری بالاتر است. از این‌رو، استرس‌های حاد ممتد می‌تواند باعث ایجاد استرس‌های طولانی‌مدت در ماهی طلایی گردد (Raanay-Akhavan *et al*., 2013).
وجود استرس در آبزیان شامل دو دسته علائم خارجی و علائم داخلی است. علائم خارجی (عدم تعادل شنا، تغییرآشکار در رنگ بدن)، به صورت ایجاد لکه، افزایش میزان تنفس، رنگ پریدگی یا تیرگی رنگ و خونریزی خود را نشان می‌دهد و علائم داخلی شامل افزایش شدت ضربان قلب، تورم گلبول‌های قرمز، غلیظ یا رقیق شدن خون، تغیر در اسمولاریته پلاسما، تغییر در گلبول‌های سفید، افزایش قندخون و ... است (Masoumzadeh and Bazaeimoghadam, 2020). ارزیابی سلول‌های خونی، بیوشیمی خون و هورمون‌ها، در کنترل وضعیت فیزیولوژیک آبزی و تشخیص بیماری‌ها بسیار موثر است (Maita, 2007). افزایش گلوکز و هورمون کورتیزول به عنوان مهم‌ترین پاسخ به عوامل استرس‌زا شناخته می‌شود و به عنوان شاخص پاسخ به استرس کاربرد دارد (Ross and Ross, 2009).

عوامل ایجادکننده استرس در آبزیان پرورشی

۱- حمل‌ونقل

نقل و انتقال آبزیان، اعم از گونه‌های پرورشی جهت تامین پروتئین و گونه‌های زینتی، جزو زنجیره‌های جدایی ناپذیر سیستم آبزی‌پروری است و سالانه میلیون‌ها ماهی برای مصارف مختلف حمل و نقل می‌گردند. عدم رعایت نکات حیاتی و شرایط مناسب در پیش، حین و پس از جابه‌جایی آبزیان و استفاده از وسایل نقلیه فاقد امکانات مناسب، منجر به تحمیل استرس‌های بسیار شدیدی به آبزیان گردیده و گاهی موجب تلفات آنان می‌گردد و زیان‌های اقتصادی جبران ناپذیری را به‌دنبال خواهد داشت. مرگ‌ومیر ناشی از حمل و نقل ممکن است به سبب یک استرس شدید، چندین استرس ملایم یا بر اثر بیماری‌های عفونی پس از جابه‌جایی رخ دهد (Chaharburji *et al*., 2019). به رغم تفاوت در شیوه حمل‌ونقل بین ماهیان خوراکی و ماهیان زینتی که برای صنعت حیوانات خانگی به مقصد می‌رسد، چالش‌های رفاهی برای حمل‌ونقل بسیار مشابه است. عوامل استرس‌زا و چالش‌های رفاهی در بحث نقل‌وانتقال آبزیان شامل: حجم نامناسب آب، کاهش کیفیت مطلوب آب حین حمل و نقل، کاهش اکسیژن، افزایش دما، برخورد ماهیان با یکدیگر در

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

فضاهای محدود خودروهای حمل و نقل، تکان‌های ناگهانی و شدید و نیز افزایش حساسیت به شوک و مواد متابولیک است (Sampaio and Freire, 2016). به‌هرحال، نقل‌وانتقال آبزیان در محیط‌های طبیعی آنها و نیز خارج از آن اغلب چالش‌ها و مشکلات متعددی را به‌وجود خواهد آورد. تقلای آنها در حین صید و جابه‌جایی، غالباً اثرات فراوانی بر فیزیولوژی و رفتار آبزی دارد. پس آرام کردن و آرامش بخشیدن به ماهی و کاهش فعالیت‌های حرکتی آن قبل از انجام هر کاری اعم از حمل و نقل، ضروری است (Velíšek *et al*., 2006; Hashemi *et al*., 2013). روش‌های گوناگونی از جمله: اکسیژن‌دهی، استفاده از محلول نمک بدون ید ۲-۱ درصد (Masoumzadeh and Bazaeimoghadam, 2020)، کاهش دمای آب (Lim *et al*., 2003)، برخی داروها (Ling *et al*., 2000) و استفاده از آرامبخش و بیهوش کننده (Hajibeglou and Sudagar, 2018) در آبی که برای نقل و انتقال آبزیان استفاده می‌شود، برای کاهش استرس و تاثیران نامطلوب آن در نقل و انتقال ماهی وجود دارد.

۲- تراکم

در چند دهه اخیر باتوجه به بحران آب، کمبود زمین و نیاز روزافزون جامعه بشری به منابع پروتئینی، شیوه‌های پرورش متراکم آبزیان رواج بیشتری پیدا نموده است (Food and Nations, 2020). بنابراین، پژوهش در حیطه تراکم ذخیره‌سازی بهینه در آبزی‌پروری در جهت بهبود پرورش آبزیان، در بین پژوهشگران دارای اهمیت ویژه‌ای است. گرچه اینک تحقیقاتی در این مبحث انجام پذیرفته است، اما رسیدن به اطلاعاتی که تراکم ذخیره سازی بهینه را برای همه گونه‌های زینتی و پرورشی مشخص نماید، به دلیل وابسته بودن تراکم بهینه به مواردی از جمله گونه آبزی، شرایط محیطی و فیزیک و شیمی آب، روش‌های گوناگون پرورشی و سن آبزی، نسبتاً دشوار است (Samad *et al*., 2014). تراکم ذخیره‌سازی معمولاً به تعداد آبزی ذخیره شده در ابتدای شروع پرورش (Ruane *et al*., 2002) یا مقدار وزن آبزی در واحد حجم آب (Ellis *et al*., 2001) اطلاق می‌گردد. تاثیر تراکم بر پارامترهایی همچون عملکرد رشد، رفتارهای تغذیه‌ای، فیزیولوژی آبزی، متابولیسم و غدد هورمونی کاملاً مشهود است (Samad *et al*., 2014). مقدار رشد آبزی به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های فیزیولوژیک با تراکم در ارتباط است (Gholipor *et al*., 2005). در اکثر آبزیان پرورشی، رشد آبزی با افزایش تراکم، رابطه عکس دارد و با روند چشمگیری کاهش می‌یابد. این کاهش رشد با توجه به دلایلی نظیر رقابت به دلیل دست یافتن به منابع غذایی، روابط متقابل میان آبزیان و رقابت برای فضا و محدوده مورد نیاز زیستن جانوراست که سبب ایجاد نوعی استرس مزمن می‌گردد که می‌تواند تاثیرات منفی بر رشد گونه آبزی ایجاد نماید (North *et al*., 2006). تاثیر تراکم ذخیره‌سازی در همه آبزیان یکسان نیست. برای مثال، بعضی ماهیان مثل کفشک ماهی (*Solea senegalensis*) (Andrade *et al*., 2015) در مواجه با تراکم‌های بالا، اثرات مثبتی در رشد خود نشان می‌دهند و برخی دیگر مانند باس دریایی (*Dicentrarchus labrax*) (Gornati *et al*., 2004) تاثیرت منفی در نرخ رشد خود نمایان می‌سازند. تراکم بالا یکی از مهم‌ترین عوامل استرس‌زای مزمن در پرورش آبزیان است که منجر به افزایش سطوح کورتیزول و گلوکز پلاسما می‌شود که در نهایت موجب اثرات مخرب و جبران ناپذیر در سلامت آبزیان خواهد گذاشت. به همین دلیل، استرس باعث افزایش حساسیت در مقابل بیماری‌ها، کاهش رشد و نقص‌های تولید مثلی می‌شود که به‌نظر می‌رسد همه اینها به سبب ترشح کورتیزول است. در پژوهشی که بر تاثیر تراکم ذخیره‌سازی در ماهی زینتی کوی (*Cyprinus carpio var. Koi*)، انجام پذیرفت، نتایج نشان داد کمترین میزان وزن به‌دست آمده، بالاترین میزان تلفات و بالاترین میزان ایمونوگلوبولین، پروتئین کل و هماتوکریت در تیمارهایی با بالاترین تراکم ذخیره سازی مشاهده شد. با ازدیاد تراکم از ۵۰ به ۳۰۰ قطعه ماهی در متر مکعب، در میزان نوتروفیل، افزایش و در میزان لنفوسیت، کاهش مشاهده گردید. بالاترین میزان کورتیزول متعلق به تیمار بالاترین تراکم بود. از این‌رو، براساس نتایج به‌دست آمده، افزایش تراکم ذخیره سازی به بیشتر از ۱۵۰ قطعه ماهی در مترمکعب، سبب کاهش رشد و بروز شرایط استرس‌زا در ماهی کوی می‌گردد. بنابراین، بهترین تراکم برای ذخیره سازی ماهی کوی در پژوهش، ۱۵۰ قطعه در مترمکعب محاسبه گردید (Bahremand and Soleymanirad, 2017).

۳- دستکاری

هر عاملی که موجب تغییر در محیط طبیعی موجودات گردد، می‌توان منبعی از استرس تلقی نمود (Urbina and Glover,

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

2015). دستکاری آبزیان سبب افزایش فعالیت‌های زیستی آبزی می‌شود و موجب تغییر خصوصیات فیزیولوژیک و رفتار ماهی خواهد گردید. مواردی مثل رقم‌بندی، تکثیرمصنوعی، حمل‌ونقل، جراحی، تزریق یا واکسیناسیون و امثال آن برای آبزیان استرس‌زا هستند که به‌شدت می‌توانند تولیدمثل، رشد، بازماندهی و عملکردهای ایمنی موجودات آبزی را متاثر کنند (Chaharburji *et al*., 2019). دستکاری غیرضروری و مداوم، موجب بروز استرس شدید در آبزیان پرورشی خواهد شد. لذا، به منظور ایجاد شرایط زیستی مناسب و مطلوب، دستکاری آبزیان را باید به حداقل ممکن رساند و فقط هنگامی به این امر اقدام نمود که پیش از آن، ماهیان برای مدتی غذا نخورده باشند و درجه حرارت آب نیز پایین باشد. وسایل و تجهیزات رقم‌بندی و درجه‌بندی آبزیان را باید به صورتی طراحی نمود که سبب آسیب به بدن موجود آبزی نشده و استرس بیش از حد به ماهی وارد نگردد (Masoumzadeh and Bazaeimoghadam, 2020). آرام کردن آبزیان ساده‌ترین امر ممکن در جهت کاهش استرس و پاسخ‌های منفی فیزیولوژیک ناشی از حمل‌ونقل، تراکم نامناسب، اسارت، دستکاری و رهاسازی خواهد بود. یکی از روش‌هایی که برای کاهش اثرات منفی استرس دستکاری در آبزیان کاربرد دارد، استفاده از مواد بیهوش کننده است (Wagner *et al*., 2002). در پژوهشی که به بررسی تاثیر ماده ۲- فنوکسی اتانول به عنوان ماده بیهوش‌کننده بر فاکتورهای استرسی ماهی قرمز (*Carassius auratus*) پرداخته است، نتایج نشان می‌دهد که قرار گرفتن در غلظت‌های پایین این ماده بیهوشی (۰/۱ و۰/۳ میلی‌لیتر در لیتر) موجب می‌گردد تا بیهوشی عمیق در مدت زمان بیشتری رخ دهد و مدت زمان ریکاوری آن کمتر گردد و سطوح کورتیزول پلاسما به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل افزایش یابد. در غلظت‌های بالاتر (۰/۵ و ۰/۷) سطح کورتیزول کاهش یافت. از این‌رو، استفاده از غلظت‌های پایین ۲- فنوکسی اتانول باعث ایجاد استرس در ماهیان خواهد گردید. لذا، مقادیر بالاتر این ماده بیهوش‌کننده برای بیهوش کردن ماهی قرمز پیشنهاد می‌گردد (Jahanakhshi *et al*., 2020). از دیگر نکات حائز اهمیت در بحث دستکاری، توجه به امر اخلاق تحقیقاتی به‌خصوص در مباحث مربوط به درد و استرس در ماهیان زینتی است. برای مثال، ماهی زبرا (*Danio rerio*) به دلیل هزینه کم نگهداری و شباهت بالای فیزیولوژیک و ژنتیکی به پستانداران از جمله انسان، به عنوان یکی از جذاب‌ترین آبزیان در تحقیقات عصبی و دارویی شناخته می‌شود. از این‌رو، توجه به نکاتی از جمله کاهش درد و بی‌هوشی و تکنیک‌های مرگ با ترحم، در تحقیقات دارویی و علوم اعصاب در مورد این گونه آبزی باید رعایت گردد (Khalilzadeh, 2023).

۴ - تغذیه

یکی از مهم‌ترین مسائل پرورش در محیط‌های متراکم و مصنوعی دقت در بحث تغذیه است. بی‌توجهی به دفعات و نحوه غذادهی، کیفیت نامناسب غذا، چربی‌ها و پروتئین‌های موجود در غذا و افزایش آلدئیدها، پراکسید و کتون‌ها به دلیل تغییرات شیمیایی به‌وجود آمده در غذا، همچنین ایجاد آفلاتوکسین‌ها (سموم قارچی تولیدی در غذا یا مواد اولیه آنها به سبب شرایط نامناسب نگه‌داری)، علاوه بر ایجاد بیماری‌های تغذیه‌ای، موجب بروز استرس در آبزیان پرورشی می‌گردد (Masoumzadeh and Bazaeimoghadam, 2020). استفاده از غذاده‌های اتوماتیک می‌تواند نقش به‌سزایی در پیشگیری از بروز استرس در ماهیان و سخت‌پوستان پرورشی به‌خصوص در زمان لاروی داشته باشد.

کاهش استرس با تقویت سیستم ایمنی آبزیان با بهره‌گیری از گیاهان دارویی

ضرر مالی که به سبب تلفات آبزیان زینتی و پرورشی به علت استرس و بیماری‌ها رخ می‌دهد، مسئله حائز اهمیتی است. از این‌رو، محققین در دهه‌های اخیر نسبت به مطالعه و تقویت سیستم ایمنی آبزیان رویکرد ویژه‌ای اتخاذ نموده‌اند. در این مسیر، به کاربردن مواد محرک ایمنی و کاهنده استرس به عنوان مکمل‌های غذایی که دارای توانایی بهبود دفاع غیراختصاصی هستند و باعث ایجاد مقاومت در برابر عوامل پاتوژن هنگام بروز شرایط استرس‌زا در در طول دوره پرورش می‌گردند، مورد علاقه و توجه بسیار بوده است که سبب افزایش عملکرد سلول‌های فاگوسیتیک و فعالیت‌های باکتری‌کشی گردیده و با تولید آنتی‌بادی سبب تحریک پاسخ ایمنی می‌شوند. از جمله محرک‌های ایمنی مورد استفاده در آبزی‌پروری می‌توان به ویتامین‌هایی مانند E و C، مواد شیمیایی (لوامیزول)، هورمون‌ها (پرولاکتین و لاکتوفرین)، پلی‌ساکاریدها (کیتین و کیتوزان)، مشتقات میکروبی (پپتیدوگلیکان و بتا گلوکان) و در نهایت به عصاره‌های گیاهان دارویی اشاره نمود (Zamani and Khajavi, 2021). بهبود عملکرد شاخصه‌های ایمنی، افزایش فعالیت

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

فاگوسیتوز، فعالیت لیزوزیم و افزایش آلبومین پلاسما و گلوبولین پس از خوراندن عصاره‌های گیاهی یا تزریق داخل صفاقی، به گونه‌هایی از آبزیان زینتی مشاهده گردید (Wu *et al*., 2010; Yuan *et al*., 2007). افزایش لنفوسیت‌ها، اریتروسیت‌ها، مونوسیت‌ها، سطوح هماتوکریت و هموگلوبین در آبزیان زینتی تیماربندی شده با اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی در مقایسه با تیمار کنترل، قابل ملاحظه بوده است، گرچه تا کنون در مواردی مکانسیم‌های پاسخ فیزیولوژیک در ماهیان ناشناخته مانده است و استفاده نامناسب از محرک‌های قوی سیستم ایمنی، می‌تواند سبب تغییر مسیرهای فیزیولوژیک گردد (Harikrishnan *et al*., 2011; Reverter *et al*., 2014). محرک‌های سیستم ایمنی موجود در گیاهانی مثل انگور هندی (*Emblica officinalis*) و گیاه علف برمودا (*Cynodon dactylon*)، سبب کاهش عفونت‌های میکروبی و بهبود سیستم ایمنی در ماهیان قرمز (*Carassius auratus*) شده است (Magdelin, 2005). یکی از مسیرهای تحریک نمودن سیستم ایمنی به‌وسیله محرک‌های ایمنی، هموسیت‌ها هستند. هموسیت‌ها در ساخت، ذخیره نمودن و تخلیه پیش آنزیم‌ها و سوبستراهای مرتبط در لخته گردیدن خون و پیش آنزیم پروفنول اکسیداز تاثیرگذار هستند. پروتئین‌های فعال در سیستم پروفنول اکسیداز، از جایگاه بسیار بالایی در ارتباط میان هموسیت‌ها، تشخیص غیر خودی و تولید ملانین برخوردار هستند. بعد از فعال‌سازی و رهاسازی ترکیب‌های ضدمیکروبی از سوی هموسیت‌ها، آنزیم پروفنول اکسیداز به شکل فعال خود که همان فنول اکسیداز است، تبدیل می‌شود. سپس این آنزیم، اکسیداسیون فنول به کوئینون را کاتالیز می‌کند و سبب تشکیل ملانین به عنوان یکی از عوامل تحریک کننده سیستم ایمنی غیر اختصاصی می‌گردد (Vargas-Albores and Yepiz-Plascencia, 2000). Akrami و همکاران (۲۰۱۵) سطوح متفاوت پودر پیاز را به جیره خوراکی فیل ماهی (*Huso huso*) اضافه کرده و بیان نمودند که پودر پیاز در جیره می‌تواند شاخص‌های ایمنی و خونی را بهبود دهد. عصاره‌های متانولی گیاهانی مثل ریحان (*Ocimum sanctum*) و جینسینگ هندی (*Withania somnifera*) می‌توانند سبب کارایی بهتر سیستم ایمنی مثل فعالیت فاگوسیتیک و ضد باکتریایی در برابر *Vibrio harveyi* در ماهیان هامور (*Epinephelus tauvina*) گردند. مطالعات صورت گرفته بر پنج عصاره متانولی گیاه دارویی از جمله علف برمودا (*C dactylon*)، آیدانا (*Tinospora cordifolia*)، بکرایی (*Aegle marmelos*)، گل مرداب کاذب (*Eclipta alba*) و پیکروریزا (*Picrorhiza kurroa*) در جیره خوراکی میگو، در روند بهبود بیماری لکه سفید تاثیرات مثبتی نشان داد (Zamani and Khajavi, 2021). استفاده از عصاره اتانولی برگ ازگیل (*Mespilus germanica*) در غلظت‌های ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ درصد در جیره خوراکی ماهیان کپور معمولی، با افزایش غلظت عصاره، سطوح ایمونوگلبولین و اینترلوکین ۸، به‌ترتیب در مخاط پوست و پوست افزایش پیدا کرد (Hoseinifar *et al*., 2017). مطالعات نشان داده است که ترکیباتی که در گیاهان دارویی موجود بوده، دارای این توانایی هستند که مانع تولید رادیکال آزاد و اکسیژن فعال شده و به عنوان یک ترکیب ضد استرس در میگوهای پرورشی استفاده شوند. همچنین تحقیقات بیان داشت که گیاه پیکروریزا (*P. kurroa*) در میگوها می‌تواند نقش ضد استرس و گیاه ریحان (*O. sanctum*) در ماهیان تیلاپیا (*Oreochromis mossambicus*) در ارتقاء سیستم ایمنی بر علیه باکتری *Aeromonas hydrophila* تاثیرات مثبتی داشته باشند (Logambal *et al*., 2000). ۸ هفته تغذیه ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان با خوراک حاوی چندین اسانس گیاه دارویی (آویشن دنایی، مرزه بختیاری، مرزه خوزستانی، پونه کوهی و زرین گیاه)، سبب تحریک سیستم ایمنی و افزایش درصد فاگوسیتوز، میزان ایمنوگلوبین و تعداد جرم فاگوسیت شده گردید که بیشترین میزان این تغییرات در اثر تغذیه با اسانس‌های مرزه خوزستانی، پونه کوهی و زرین گیاه بود. در ماهیانی که با اسانس مرزه بختیاری تغذیه شده بودند، افزایش هتروفیل‌های خونی وکاهش میزان لنفوسیت‌ها مشاهده شد (Pirbaluti *et al*., 2010). از این‌رو، طبق پژوهش‌های صورت گرفته، سیستم ایمنی آبزیان تحت تاثیر ترکیبات زیست فعال که در گیاهان دارویی وجود دارند به‌واسطه ترکیباتی چون کمپلمان، لیزوزیم، آنتی‌پروتئاز، گونه‌های اکسیژنی فعال، ملوپراکسیداز، فاگوسیتوز، گونه‌های نیتروژنی فعال، فعالیت ترکیدگی تنفسی، هموسیت‌های کل، اکسید نیتریک، فنول اکسیداز و گلوتاتیون پراکسیداز در مقابل بیماری‌های ویروسی، قارچی، باکتریایی و انگلی عمل می‌نمایند (Harikrishnan *et al*., 2011).

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

کاربرد گیاهان دارویی در زمان حمل‌ونقل آبزیان زینتی

آبزیان زینتی می‌توانند در طول حمل‌ونقل بسیار مستعد ابتلا به عفونت‌های باکتریایی و ویروسی شوند (Crosby *et al*., 2005; Yanong, 2003). یکی از روش‌هایی که برای تسکین و کاستن اثرات زیان‌بار استرس حمل و نقل در آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرد، استفاده از مواد آرام‌بخش و بیهوش‌کننده است. مواد شیمیایی گوناگونی شامل تریکائین متاسولفونات (MS222)، متومیدات، کوئینالدین، بنزوکائین و ۲- فنوکسی اتانول جهت بیهوش نمودن آبزیان مصرف می‌گردد. با وجود این، امروزه بنا به اثرات سوء و متعدد این گونه مواد بر سلامت آبزیان و انسان (وجود باقی‌مانده‌های مواد شیمیایی در بافت ماهیان و وجود اثرات منفی و سرطان‌زا برای انسان و اکوسیستم‌های زنده)، به‌کارگیری این گونه مواد بسیار محدود گردیده است (Safari and Rouhi, 2016). از این‌رو، در سال‌های قبل پژوهش‌های ارزشمندی در راستای بررسی گیاهانی با خاصیت بی‌حس‌کنندگی و آرام‌بخشی انجام پذیرفته است که مهم‌ترین آن گیاهان دارویی شامل میخک (Soltani *et al*., 2002)، بادرنجبویه و مریم گلی (Sedigh Bazkiagourab *et al*., 2021)، اسانس نعناع (Chaharburji *et al*., 2019)، به لیمو (Zahl *et al*., 2012)، سنبل الطیب (Hajibeglou and Sudagar, 2018) هستند. افزودن ترکیبات به آب برای دوره حمل‌ونقل نیاز به برنامه‌ریزی بسیار کمتری دارد. برخی از مواد مانند نمک مستقیماً به همراه ماهی درحالی‌که برخی دیگر مانند داروهای بیهوشی ممکن است بلافاصله قبل از حمل‌ونقل به آب اضافه شوند. ارتقاء رفاه فیزیولوژیک از طریق افزودن ترکیبات به آب می‌تواند از طریق مکانیسم‌های فیزیولوژیک مختلف مانند آرام‌بخشی، محافظت از یکپارچگی مخاط و پیشگیری از بیماری اتفاق بیافتد. اگرچه استفاده از افزودنی‌های سنتی آب مانند نمک و بی‌حس‌کننده‌های مصنوعی به‌خوبی مورد بررسی قرار گرفته است، اما استفاده از عصاره‌های گیاهی به عنوان نرم کننده آب و عوامل ضد میکروبی کمتر مورد توجه قرار گرفته است (Portz *et al*., 2006; Sampaio and Freire, 2016). عصاره متانولی *Condalia buxifolia* (Reisseck 1861) باعث آرام بخشی در گربه ماهی نقره‌ای (*Rhamdia quelen*) به مدت ۶ ساعت شد و در طول حمل‌ونقل باعث بهبود بقاء، کیفیت آب و کاهش اتلاف یون شد (Becker *et al*., 2013). همچنین در مطالعه‌ای دیگر، اثر آرامبخشی اسانس نعناع بر کاهش استرس نقل‌وانتقال ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که گروه کنترل به صورت معنی‌داری دارای بیشترین سطح گلوکز و کورتیزول و کمترین سطح ایمونوگلوبولین و پروتئین کل در مقایسه با سایر تیمارها بوده است و کاربرد اسانس نعناع به میزان ۱۰ میکرولیتر در لیتر هنگام حمل‌ونقل ماهی کپور معمولی سبب کاهش استرس ماهیان می‌گردد (Chaharburji *et al*., 2019). در تحقیق دیگری اثرات بهره‌گیری از عصاره ریشه گیاه سنبل الطیب (*Valeriana officinalis*) در آب حمل‌ونقل ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان، مورد بررسی قرار گرفت نتایج گزارش داد که سطوح کورتیزول و گلوکز سرم خون ماهیان انتقالی در آب حاوی ۵۰ میلی گرم عصاره در لیتر در طول آزمایش، به طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد بدون عصاره بود. همچنین در صد بقاء در در تیمار انتقال یافته با آب حاوی عصاره بیشتر از گروه شاهد بود (Hajibeglou and Sudagar, 2018). استفاده از عصاره آلوئه‌ورا در جیره غذایی ماهی پاکو (*Piaractus mesopotamicus*) به مدت ۱۰ روز قبل از استرس حمل‌ونقل، سبب ارتقاء تحریک کنندگی سیستم ایمنی، افزایش توانایی ماهی در مقابله با عوامل بیماری‌زا به دنبال استرس حمل‌ونقل و افزایش پارامترهای ایمنی ذاتی گردید (Zanuzzo *et al*., 2017).

کاربرد گیاهان دارویی در تقویت سیستم ایمنی در پرورش متراکم آبزیان

در سال‌های اخیر پرورش دهندگان و تولیدکنندگان آبزیان، در جهت به‌کارگیری ظرفیت حداکثری محیط‌های پرورش، آبزیان را با تراکم بالا پرورش می‌دهند. با این افزایش تراکم، تنش، استرس و بیماری در آبزیان پرورشی افزایش می‌یابد. از این‌رو، مقاوم نمودن آبزیان در مقابل این استرس‌ها ضرورت می‌یابد. ارتقاء سیستم ایمنی آبزیان به‌خصوص گونه‌های اقتصادی و زینتی، از مهم‌ترین نیازهای پرورش‌دهندگان و پژوهش‌گران در این زمینه است (Yunxia, 2001). بهره‌گیری از محرک‌های ایمنی به‌خصوص گیاهان دارویی، دستاوردهای نوینی را در جهت ارتقاء سیستم ایمنی آبزیان و توسعه سلامت و همچنین کاهش بیماری‌ها در آبزی‌پروری به ارمغان آورده است (Dügenci *et al*., 2003). (Moghimi *et al*., 2013) تاثیر اسانس پونه معطر (*Mentha pulegium*)، اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) و آلوئه‌ورا را در کنترل رشد باکتری‌های *Lactococcus garvieae* و *Streptococcus iniae* را با

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

کلرامین T در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) مورد مقایسه قرار دادند. هرچند نتایج ارزیابی قوی بودن آنتی‌بیوتیک را نسبت به اسانس‌های گیاهی مشخص می‌نمود، اما تاثیر بازماندگی اسانس‌های پونه واکالیپتوس در رشد پرگنه‌های باکتری بسیار مورد توجه بود. در مطالعه‌ای دیگر تاثیر عصاره اتانولی ریحان (*Ocimum basilicum*) در مقابل عفونت *Aeromonas hydrophila* در ماهی کپور معمولی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از این بود که تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، هموگلوبین کل، هماتوکریت، آلبومین، گلوبولین و پروتئین سرم در ماهیان تغذیه شده با عصاره ریحان افزایش قابل توجه‌ای داشته و بیشترین نرخ رشد و بالاترین مقاومت در برابر *Aeromonas hydrophila* برای جیره غذایی حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره ریحان بوده است (Amirkhani and Firouzbakhsh, 2015).

کاربرد گیاهان دارویی در زمینه بیومتری و بیهوشی آبزیان (دستکاری)

بیهوشی یک وضعیت بیولوژیک با از دست دادن جزئی یا کامل حس، پاسخ‌گویی و از دست دادن کنترل ارادی عصبی حرکتی ناشی از روش‌های شیمیایی یا غیرشیمیایی است. ماهی‌ها هنگام بیهوشی درد کمتری احساس می کنند و آرام می‌شوند. بنابراین، بیهوشی ابزاری پرکاربرد و مفید برای حمل‌ونقل، نمونه‌برداری، تکثیر و جراحی در پرورش آبزیان است. اخیراً علاقه فزاینده‌ای به استفاده از مواد گیاهی (غیر از روغن میخک) در بی‌حسی ماهی وجود دارد. تا به امروز، اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهان مختلفی برای بیهوشی ماهی مورد مطالعه قرار گرفته است. بیشتر آنها متعلق به *Lamiaceae*، *Verbenaceae*، *Lauraceae* و *Myrtaceae* هستند. علاوه‌براین، منتول، لینالول، میرسن، سینئول، گلوبولول، اسپاتولنول، گوایول، اکسید کاریوفیلن، ترپینن-۴-اول و دهیدروفوکینون ترکیبات گیاهی هستند که اثرات بیهوشی آنها در ماهی بررسی شده است. در مقایسه با روغن میخک و اوژنول به عنوان رایج‌ترین مواد بیهوشی گیاهی، همه مواد گیاهی آزمایش شده برای بیهوشی ماهی کارایی کمتری دارند. برای انتخاب ماده‌ای به عنوان بیهوش‌کننده در ماهی، باید به برخی از ملاحظات اشاره کرد: هزینه کلی آن، کارایی آن، سهولت استفاده در بیهوشی ماهی و اثرات سلامتی بر ماهی و انسان. اسانس‌ها یا عصاره‌های گیاهی (آبی، الکلی و هیدروالکلی) برای القاء بی‌هوشی در ماهی، با اثرات مثبت بر سلامتی، یافت شده‌اند. بنابراین، آنها برای بیهوشی ماهی توصیه می‌شوند (Hoseini *et al*., 2019). در مطالعه‌ای تاثیر عصاره‌های گیاهانی مانند گل محمدی (*Rosa damascene*) و سنبل‌الطیب (*Valeriana officinalis*) در کاهش میزان استرس در ماهی زینتی گرین ترور (*Andinoacara rivulatus*) مورد بررسی قرار گرفت. ماهیان در معرض عوامل تنش‌زا از جمله حمل و نقل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزایش سه برابری در سطوح کورتیزول (حداکثر مقدار ng/ml ۱۴۶) و افزایش معنادار در سطح گلوکز (۱/۵) برابر در تیمار کنترل مشاهده شد (Aliakbarzadeh and Farakhroz, 2017).

کاربرد گیاهان دارویی در تغذیه آبزیان و عملکرد آن در مقابل عوامل استرس‌زا

برای بهتر نمودن کارایی جیره‌های غذایی از افزودنی‌های خوراک و مکمل‌های غذایی استفاده می‌گردد. در سال‌های اخیر بهره‌گیری از مکمل‌های غذایی از جمله روش‌هایی است که علاوه بر فراهم نمودن مواد مغذی در جهت رشد و تکامل بهتر آبزیان، باعث ایمنی در برابر استرس و عوامل بیماری زا و افزایش سلامت آبزیان می‌گردد (Vulevic *et al*., 2004). مکمل‌های خوراکی که برای بهبود سلامت، افزایش سیستم ایمنی، رشد، افزایش ماندگاری و طعم پلت مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل دو دسته مکمل‌های سنتزی (آنتی‌بیوتیک‌ها، رنگدانه‌ها، هورمون‌ها و واکسن‌ها) و مکمل‌های طبیعی (گیاهان و فرآورده‌های آنها، باکتری‌ها، جلبک‌ها و مخمرها) هستند. با این‌که بهره‌گیری از مواد شیمیایی به ارتقاء تولیدات آبزی‌پروری منجر گردیده است، ولی این گونه مواد دارای مشکلاتی از قبیل مقاومت باکتریایی، رسوب مواد شیمیایی در عضله ماهیان و عواقب منفی بر سلامت انسان، مشکلات در زادوولد، سرکوب سیستم ایمنی، آلودگی‌های زیست محیطی، هزینه‌های بالا و دسترسی مشکل آنهاست (Fazlolahzadeh *et al*., 2011). در صنعت پرورش آبزیان زینتی و پرواری، گیاهان دارویی متعددی وجود دارند که در صورت استفاده، می‌توانند سبب تحریک اشتها، افزایش وزن، افزایش قدرت دفاعی سیستم ایمنی در مقابل عوامل استرس‌زا و بیماری‌زا و بهبود رشد گردند. عملکرد این مواد با منشا گیاهی در جیره خوراکی آبزیان به گونه آبزی،

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

اندازه، وضعیت تغذیه‌ای، دز ماده افزودنی، فیزیولوژی ماهی و شرایط محیط پرورش بستگی دارد (Dügenci *et al*., 2003). پژوهش‌های فراوانی در مورد تاثیر تغذیه با گیاهان دارویی بر آبزیان گزارش شده‌اند. برای مثال، در پژوهشی تاثیر عصاره هیدروالکلی خوراکی آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) در جیره غذایی بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) بر پاسخ‌های آنتی‌اکسیدانی، بیان ژن ایمنی و پارامترهای ایمنی موکوس پوست موردسنجش قرار گرفت. نتایج آزمایشگاهی حاصله، خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره هیدروالکلی آویشن شیرازی در غلظت‌های ۲۰۰-۱۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، فعالیت ضدباکتریایی علیه آئروموناس هیدروفیلا ۵۰-۳۰ درصد کمتر از تتراسایکلین، افزایش تعدادلکوسیت‌های خون و گلوبولین پلاسما و ایمنوگلوبولین تام در تیمارهای تغذیه شده با عصاره نسبت به گروه کنترل، افزایش لیزوزیم و فعالیت باکتری‌کشی، افزایش بیان فاکتور نکروز تومور آلفا، اینترلوکین-۱ بتا، اینترلوکین- ۶ و ژن‌های لیزوزیم موجود در فوق‌کلیه ماهیان تغذیه شده با عصاره را نشان داد (Mirghaed *et al*., 2020). در پژوهش‌های صورت گرفته در ایران، اثرات عصاره گیاه مریم گلی (*Salvia macrosiphon*) را بر شاخصه‌های ایمنی و خون شناسی گربه ماهی پنگوسی ارزیابی کردند و نتیجه گرفتند که بازماندگی ۱۰۰ درصدی در ماهیان تیمارهایی که از جیره‌های حاوی این عصاره استفاده می‌نمودند، مشاهده گردید. همچنین بیشترین میزان هماتوکریت در جیره دارای ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره مریم گلی بود (Rezaei *et al*., 2012; Fatolahi and Johari, 2015). در مطالعه‌ای دیگر (Mirbagheri *et al*., 2017)، تاثیر غلظت‌های متفاوت اسانس گیاه مرزه (*Satureja hortensis*) در جیره غذایی ماهی کلمه خزری (*Rutilus caspicus*) بررسی گردید و بیان شد که افزودن میزان ۲۰۰ میلی گرم اسانس مرزه به ازاء هر کیلوگرم غذا، می‌تواند سبب افزایش وزن نهایی، درصد افزایش وزن بدن، پایین‌ترین ضریب تبدیل غذایی، بیشترین میزان پروتئین و کمترین میزان چربی، پایین ترین سطوح گلوکز و کورتیزول در ماهیان تیمار شده نسبت به گروه شاهد گردد. در مطالعه‌ای که به بررسی استفاده از چای سبز (*Camellia sinensis* L) در رژیم غذایی ماهی تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus* L) پرداخته است، نتایج نشان می‌دهد که استفاده از مکمل چای سبز در خوراک ماهی تیلاپیای نیل سبب افزایش رشد بهینه در سطح ۰/۵ گرم بر کیلوگرم، افزایش محتوای پرتئین در بدن، بهبود پارامترهای بیوشیمیایی و هماتولوژیک و افزایش مقاومت نسبت به *Aeromonas hydrophila* در ماهیان تغذیه شده می‌گردد. با این تفاسیر می‌توان بیان نمود که مکمل چای سبز، محرک ایمنی امیدوار کننده‌ای است که سبب بهبود عملکرد ماهی، سلامتی و پیشگیری از آئرمونیوز تیلاپیا می‌شود (Abdel-Tawwab *et al*., 2010). طبق گزارش Mooraki و همکاران (۲۰۱۹) که تاثیرات مصرف زردچوبه (*Curcuma longa*) را بر عملکرد رشد و پارامترهای خونی ماهی زینتی گرین ترور (*Andinocara rivulatus*) بررسی نمودند، نتایج نشان داد که ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۳ درصد پودر زرد چوبه، عملکرد رشد، FCR، و نرخ بقاء بهتری داشتند. در تحقیقی تاثیرات سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی آنغوزه (*Ferula assafoetida*) در جیره خوراکی بر بیان ژن‌های در ارتباط با دفاع آنتی‌اکسیدانی (SOD , CAT) و رشد , GH (IGF1) در ماهی گوره‌خری (*Danio rerio*) بررسی گردید. نتایج بیان داشت، به‌کارگیری عصاره هیدروالکلی آنغوزه در جیره خوراکی، بیان ژن‌های مرتبط با رشد (IGF1, GH) و آنتی‌اکسیدانی (SOD , CAT) را نسبت به تیمار کنترل افزایش داد که این افزایش بیان در تیمارها از روند وابسته به دز تبعیت می‌نمود (Vahedi *et al*., 2018). به‌کارگیری عصاره هیدروالکلی گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare*) در جیره غذایی ماهی زینتی گوره‌خری (*Danio rerio*)، سبب افزایش وزن بدن، کارایی غذایی، درصد افزایش وزن بدن، فاکتور وضعیت، ضریب رشد ویژه، شاخص رشد روزانه، میزان بقاء، کاهش ضریب تبدیل غذایی در هر دو جنس ماهی زینتی گوره‌خری گردید (Abdolmanafi *et al*., 2020) (جدول ۱).

شیوه‌های بهره‌گیری از گیاهان دارویی

در پرورش آبزیان استفاده از اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی به روش‌های خوراکی، غوطه‌وری یا تزریق مرسوم است. غوطه‌وری و تزریق متداول‌ترین روش به‌کارگیری عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی برای آبزیان است. این روش‌ها ممکن است به سبب هزینه‌های بالا و ایجاد استرس برای آبزیان در بسیاری از موارد اجرایی نباشند. با این‌حال، روش خوراکی تأثیر کمتری خواهد داشت، اما چون در ماهیان فرایند جذب آهسته‌تر انجام می‌گردد، لذا این امکان فراهم می‌گردد تا تعداد بیشتری از ماهیان با استرس و هزینه کمتر تیمار گردند. از این‌رو، روش خوراکی در آبزی‌پروری مناسب‌تر است (Hajibeglou *et al*., 2017).

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

جدول ۱: برخی گیاهان دارویی مورد استفاده در هنگام بروز استرس در آبزیان.

ردیف	گیاه دارویی	گونه آبزی	منبع تنش‌زا	نتایج	منابع
۱	علف برمودا (*Cynodon dactylon*)	ماهی قرمز (*Carassius auratus*)	عفونت میکروبی	کاهش عفونت میکروبی و بهبود سیستم ایمنی	(Magdelin, 2005)
۲	ریحان (*Ocimum sanctum*)	هامور (*Epinephelus tauvina*)	باکتری *Vibrio harveyi*	افزایش فعالیت فاگوسیتیک و کارایی بهتر سیستم ایمنی	(Zamani & Khajavi, 2021)
۳	گل مرداب کاذب (*Eclipta alba*)	میگوی *Penaeus monodon*	بیماری لکه سفید	بهبود بیماری لکه سفید	(Citarasu *et al*., 2006)
۴	ریشه گیاه سنبل‌الطیب (*Valeriana officinalis*)	قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)	حمل‌ونقل	کاهش سطوح گلوکز و کورتیزول پلاسما، افزایش درصد بقا	(Hajibeglou & Sudagar, 2018)
۵	آلوئه‌ورا (*Aloe vera*)	پاکو (*Piaractus mesopotamicus*)	حمل‌ونقل	بهبود سیستم ایمنی و کاهش استرس حمل‌ونقل	(Zanuzzo *et al*., 2017)
۶	نعناع (*Mentha*)	کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)	حمل‌ونقل	کاهش سطوح گلوکز و کورتیزول و کاهش استرس در حین نقل‌وانتقال	(Chaharburji *et al*., 2019)
۷	مرزه (*Satureja hortensis*)	کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)	سم علف‌کش *Pretilachlor*	بهبود هضم و جذب مواد مغذی، رشد بهتر، تقویت سیستم ایمنی، اثر محافظتی در برابر سم علف‌کش	(Jalil *et al*., 2022)
۸	گل محمدی (*Rosa damascene*)	گرین ترور (*Andinoacara rivulatus*)	حمل‌ونقل	کاهش سطوح گلوکز و کورتیزول و کاهش میزان استرس	(Aliakbarzadeh & Farakhroz, 2017)
۹	آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*)	قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)	باکتری آئروموناس هیدروفیلا	افزایش فعالیت لیزوزیم و باکتری‌کشی، افزایش پاسخ‌های آنتی‌اکسیدانی	(Mirghaed *et al*., 2020)
۱۰	پونه (*Mentha pulegium*)	قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)	باکتری لاکتوکوکوس گارویه و استرپتوکوکوس اینیایی	افزایش سیستم دفاعی بدن در مقابل باکتری، کاهش رشد باکتری	(Moghimi *et al*., 2013)
۱۱	چای سبز (*Camelia sinensis*)	تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus* L)	باکتری آئروموناس هیدروفیلا	افزایش رشد بهینه، بهبود پارامترهای	(Abdel-Tawwab *et al*., 2010)

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

ردیف	گیاه دارویی	گونه آبزی	منبع تنش‌زا	نتایج	منابع
				بیوشیمیایی و هماتولوژیک، افزایش مقاومت نسبت به آئروموناس هیدروفیلا	
۱۲	اکالیپتوس *(Eucalyptus camaldulensis)*	قزل‌آلای رنگین‌کمان *(Oncorhynchus mykiss)*	قارچ ساپرولگنیا و فوزاریوم	افزایش قدرت دفاعی، ضدقارچ	(Mousavi *et al*., 2006)

روش کار

مطالعه حاضر، به صورت جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی مقالات و کتابخانه‌ای انجام پذیرفت و با بررسی تعداد زیادی از مقالات و پژوهش‌های مرتبط با موضوع و بیان نمودن یافته‌ها و نتایج این تحقیقات، سعی بر آن گردید تا اهمیت این موضوع در مطالعات مربوط به آبزیان هرچند به‌اندازه‌ای مختصر بیان گردد.

نتیجه‌گیری

در چند دهه اخیر، بهره‌گیری از گیاهان دارویی به عنوان تقویت‌کننده سیستم ایمنی و کاهنده استرس در آبزیان رایج گردیده است. این گیاهان دارویی سرشار از تانن‌ها، آلکالوئیدها، پلی‌ساکاریدها و پلی‌پپتیدها هستند که نقش‌های ضدمیکروبی، تقویت‌کنندگی سیستم ایمنی و کاهندگی استرس برای آنها تأیید گردیده است. با نظر به دلایل مختلفی نظیر عدم تاثیر منفی بر سلامتی آبزیان، سهولت مصرف، دسترسی آسان و هزینه پایین در تهیه آنها، امکان بهره‌گیری از آنها در آبزی‌پروری توصیه می‌گردد. اگرچه نیاز به درک صحیح از مقدار مصرف و همچنین ویژگی‌های شیمیایی گیاهان دارویی در جهت شناسایی مولکول‌های فعال حائز اهمیت است.

منابع

Abdel-Tawwab, M., Ahmad, M.H., Seden, M.E. and Sakr, S.F., 2010. Use of green tea, *Camellia sinensis L.*, in practical diet for growth and protection of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), against *Aeromonas hydrophila* infection. *Journal of the World Aquaculture Society*, 41, 203-213.

Abdolmanafi, M., Shabani, A. and Safari, R., 2020. The effect of hydroalcoholic extract of *Foeniculum vulgare* on growth and survival indices of both male and female zebrafish (*Danio rerio*). *Physiology and Evolutionary Biology*, 13(2), 13-25. https://doi.org/http://dorl.net/dor/20.1001.1.23223545.1391.6.2.3.7 (in Persian).

Akrami, R., Gharaei, A., Mansour, M.R. and Galeshi, A., 2015. Effects of dietary onion (*Allium cepa*) powder on growth, innate immune response and hemato–biochemical parameters of beluga (*Huso huso* Linnaeus, 1754) juvenile. *Fish and Shellfish Immunology*, 45(2), 828-834.

Aliakbarzadeh, S. and Farakhroz, M., 2017. The effect of *Valeriana officinalis* and *Rosa damascene* extracts on reducing stress levels and blood parameters during transportation in green terror cichlid (*Andinoacara rivulatus*) ornamental fish. *Journal of Reproduction and Aquaculture Sciences*, 2(3), 47-58. https://www.sid.ir/paper/241669/ (in Persian)

Amirkhani, N. and Firouzbakhsh, F., 2015. Protective effects of basil (*Ocimum basilicum*) ethanolic extract supplementation diets against experimental *Aeromonas hydrophila* infection in common carp (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture Research*, 46(3), 716-724.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

Andrade, T., Afonso, A., Pérez-Jiménez, A., Oliva-Teles, A., de las Heras, V., Mancera, J.M., Serradeiro, R. and Costas, B., 2015. Evaluation of different stocking densities in a Senegalese sole (*Solea senegalensis*) farm: implications for growth, humoral immune parameters and oxidative status. *Aquaculture*, 438, 6-11.

Bahremand, M. and Soleymanirad, A., 2017. The effect of stocking density on growth performance, immunity, and stress response in Koi carp *Cyprinus carpio* var. Koi (*Linnaeus*, 1758). *Journal of Aquatic Ecology.*, 6(4), 10-20. https://www.sid.ir/paper/520718/ (in Persian).

Becker, A.G., Cunha, M.A.D., Garcia, L.D.O., Zeppenfeld, C.C., Parodi, T.V., Maldaner, G., Morel, A.F. and Baldisserotto, B., 2013. Efficacy of eugenol and the methanolic extract of *Condalia buxifolia* during the transport of the silver catfish *Rhamdia quelen*. *Neotropical Ichthyology*, 11, 675-681.

Castro-Osses, D., Carrera-Naipil, C., Gallardo-Escárate, C. and Gonçalves, A.T., 2017. Functional diets modulate the acute phase protein response in *Oncorhynchus mykiss* subjected to chronic stress and challenged with Vibrio anguillarum. *Fish Shellfish Immunol*, 66, 62-70. https://doi.org/10.1016/j.fsi.2017.05.001

Chaharburji, M., Emanpor, M., Safari, R. and Jafar, A., 2019. Effect of mint essential oil on reducing stress during transportation of common carp (*Cyprinus carpio*). *Animal Research (Iranian Journal of Biology) (Scientific)*, 32(2), 96-102. https://animal.ijbio.ir/article_1419_2d6531fd12a947b3ae39db279dfb8a5e.pdf (in Persin)

Citarasu, T., Sivaram, V., Immanuel, G., Rout, N. and Murugan, V., 2006. Influence of selected Indian immunostimulant herbs against white spot syndrome virus (WSSV) infection in black tiger shrimp, *Penaeus monodon* with reference to haematological, biochemical and immunological changes. *Fish and Shellfish Immunology*, 21(4), 372-384.

Crosby, T.C., Hill, J.E., Martinez, C.V., Watson, C.A., Pouder, D.B. and Yanong, R.P., 2005. Preparation of ornamental fish for shipping. *UF/IFAS Fact Sheet FA*, 120.

Dügenci, S.K., Arda, N. and Candan, A., 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. *Journal of ethnopharmacology*, 88(1), 99-106.

Ellis, T., Scott, S., Bromage, N., North, B. and Porter, M., 2001. What is stocking density? *Trout News*, 35-37.

Fatolahi, T. and Johari, A., 2015. *A review of the applications of medicinal plants in aquaculture and fisheries* International Conference on Applied Research in Agriculture, https://civilica.com/doc/415191 (in Persian)

Fazlolahzadeh, F., Keramati, K., Nazifi, S., Shirian, S. and Seifi, S., 2011. Effect of garlic (*Allium sativum*) on hematological parameters and plasma activities of ALT and AST of rainbow trout in temperature stress. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9), 84-90.

Food and Nations, A.O.O.T.U., 2020. *The state of world fisheries and aquaculture 2020: Sustainability in action*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Galina, J., Yin, G., Ardó, L. and Jeney, Z., 2009. The use of immunostimulating herbs in fish. An overview of research. *Fish Physiol*

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

Biochem, 35(4), 669-676. https://doi.org/10.1007/s10695-009-9304-z

Gholipor, kamaldin, A.F.S., mojtaba, M.A. and mansor, N.E., 2005. Effect of stocking density on growth and feed conversion ratio of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). 70(19), 23-27. https://doi.org/ https://sid.ir/paper/19924/fa (in Persian).

Gornati, R., Papis, E., Rimoldi, S., Terova, G., Saroglia, M. and Bernardini, G., 2004. Rearing density influences the expression of stress-related genes in sea bass (*Dicentrarchus labrax, L.*). *Gene*, 341, 111-118.

Hajibeglou, A. and Sudagar, M., 2018. The effects of *Valeriana officinalis* root extract on survival rates and biochemical factors of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* during transportation [Research]. *Journal of Applied Ichthyological Research*, 6(2), 91-102. http://jair.gonbad.ac.ir/article-1-396-fa.html (in Persian).

Hajibeglou, A., Hatefi, S. and Sudagar, M., 2017. *Use of phytoestrogens and plant extracts in sex reversal of fish* The First International Conference on Novel Technologies in Sciences, https://civilica.com/doc/673464 (IN Persian).

Harikrishnan, R., Balasundaram, C. and Heo, M.S., 2011. Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. *Aquaculture*, 317(1-4), 1-15.

Hashemi, M., Sajjadi, M.M., Saaedi, M. and Vesali, S.A., 2013. The effect of zeolite (Clinoptiolite) and clove oil (*Eugenia caryophyllata*) on survival rate and reduction of stress during transportation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) [Effect of using clinoptilolite and clove bud essential oil (*Eugenia caryophyllata*) on survival and stress reduction during transportation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)]. *Mdrsjrns*, 1(1), 63-75. http://jfst.modares.ac.ir/article-6-4955-fa.html (in Persian).

Hoseini, S.M., Taheri Mirghaed, A. and Yousefi, M., 2019. Application of herbal anaesthetics in aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 11(3), 550-564.

Hoseinifar, S.H., Roosta, Z., Hajimoradloo, A. and Vakili, F., 2015. The effects of *Lactobacillus acidophilus* as feed supplement on skin mucosal immune parameters, intestinal microbiota, stress resistance and growth performance of black swordtail (*Xiphophorus helleri*). *Fish Shellfish Immunol*, 42(2), 533-538. https://doi.org/10.1016/j.fsi.2014.12.003

Hoseinifar, S.H., Zou, H.K., Miandare, H.K., Van Doan, H., Romano, N. and Dadar, M., 2017. Enrichment of common carp (*Cyprinus carpio*) diet with medlar (*Mespilus germanica*) leaf extract: Effects on skin mucosal immunity and growth performance. *Fish and Shellfish Immunology*, 67, 346-352.

Jahanakhshi, A., Erfanifar, E., Pourmozaffar, S., Ajdari, A. and Rahimigharemirshamloo, G., 2020. Effect of 2-phenoxyethanol as an anesthetic on the stress parameters of goldfish (*Carassius auratus*) [Research]. *Ornamental Aquatic*, 7(3), 1-7. http://ornamentalaquatics.ir/article-1-233-fa.html (in Persian).

Jalil, A.T., Abdelbasset, W.K., Shichiyakh, R.A., Widjaja, G., Altimari, U.S., Aravindhan, S., Thijail, H.A., Mustafa, Y.F. and Naserabad, S.S., 2022. Protective effect of summer Savory (*Satureja hortensis*)

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

essential oil on some growth, bochemical, immune serum, mucosal immune system and antioxidant parameters of common carp (*Cyprinus Carpio*) exposed to pretilachlor herbicide.Journal, Vol, No.???

Khalilzadeh, E., 2023. Research ethic for pain and stress studies on Zebrafish (Danio rerio) [Research]. *Ornamental Aquatic*, 10(1), 57-69. http://ornamentalaquatics.ir/article-1-283-fa.html (in Persian).

Lim, L.C., Dhert, P. and Sorgeloos, P., 2003. Recent developments and improvements in ornamental fish packaging systems for air transport. *Aquaculture Research*, 34(11), 923-935.

Ling, K., Chew, W., Lim, Y., Koh, C. and Lim, L., 2000. New approaches to quality enhancement of guppy and angelfish during transportation. Abstract Book of First AVA Technical Seminar,

Logambal, S.M., Venkatalakshmi, S. and Dinakaran Michael, R., 2000. Immunostimulatory effect of leaf extract of *Ocimum sanctum Linn*. in *Oreochromis mossambicus* (Peters). *Hydrobiologia*, 430(1), 113-120. https://doi.org/10.1023/A:1004029332114

Logambal, S., Venkatalakshmi, S. and Dinakaran Michael, R., 2000. Immunostimulatory effect of leaf extract of *Ocimum sanctum Linn*. in *Oreochromis mossambicus* (Peters). *Hydrobiologia*, 430, 113-120.

Magdelin, S., 2005. Culture of ornamental fish, Black molly (*Poecilia sphenops*) using medicinal plants having immunostimulant characteristics. *India: Manonmaniam Sundaranar University*.

Mahmodikia, Z. and Imani, A., 2018. Various ways to enhance the immune system of aquatic animals. *Advanced Aquaculture Sciences*, 2, 29-42. https://aasj.areeo.ac.ir/article_117205_1edd187df82101798eea0bb1de675b38.pdf (in Persian).

Maita, M., 2007. Fish health assessment. In *Dietary supplements for the health and quality of cultured fish* (pp. 10-34). Cabi Wallingford UK.

Martos-Sitcha, J.A., Wunderink, Y.S., Straatjes, J., Skrzynska, A.K., Mancera, J.M. and Martínez-Rodríguez, G., 2014. Different stressors induce differential responses of the CRH-stress system in the gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*, 177, 49-61. https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2014.07.021

Masoumzadeh, M. and Bazaeimoghadam, S., 2020. *Familiarity with stress-inducing factors in farmed sturgeon and methods for controlling them.* (1 ed., Vol. 1). Agricultural Education Publishing. https://agrilib.areeo.ac.ir/book_8565.html (in Persian).

Mirand, C.D. and Zemelman, R., 2002. Antimicrobial multiresistance in bacteria isolated from freshwater Chilean salmon farms. *Sci Total Environ*, 293(1-3), 207-218. https://doi.org/10.1016/s0048-9697(02)00022-0

Mirbagheri, V., Meshkini, S., GHafari-Farsani, H., Naderi-Farsani, M. and Bahremand, M., 2017. The effect of different levels of Satureja

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

hortensis L. extract in diet on growth performance, blood biochemistry, and body composition of Caspian roach (*Rutilus caspicus*). *Research on Medicinal and Aromatic Plants of Iran*, 33(3), 350-360. https://doi.org/https://doi.org/10.22092/ijmapr.2017.108627.1908 (in Persian).

Mirghaed, A.T., Hoseini, S.M., Hoseinifar, S.H. and Van Doan, H., 2020. Effects of dietary thyme (*Zataria multiflora*) extract on antioxidant and immunological responses and immune-related gene expression of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles. *Fish and Shellfish Immunology*, 106, 502-509.

Moghimi, M., Soltani, M., Mirzargar, S.S. and GHodratnama, M., 2013. The effect of essential oils of Eucalyptus camaldulensis, Mentha pulegium, and Aloe vera on the growth behavior of *Streptococcus iniae* and *Lactococcus garvieae* bacteria, the agents of streptococcosis and lactococcosis in rainbow trout farms, and its comparison with the effect of chloramine Ton lactococcosis in the country's rainbow trout farms. *Shilat Magazine, Journal of Natural Resources of Iran*, 66(1), 105-118. https://doi.org/10.22059/jfisheries.2013.35468

Mooraki, N., Batmany, Y. and Sh, K., 2019. Evaluating the effect of using turmeric (*Curcuma longa*) on growth performance and hematological parameters of the ornamental fish, Green Terror (*Andinocara rivulatus*). *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 37-47.

Mousavi, H., Sharifrouhani, M., Khosravi, A.R., Mehrabi, Y. and Akhondzadehbasti, A., 2006. Assessment of the application of Eucalyptus camaldulensis *Dehnh essential* oil in controlling fungal contamination of rainbow trout eggs. *Medicinal plants*, 5(20), 42-47. https://doi.org/http://dorl.net/dor/20.1001.1.27 17204.2006.5.20.6.8 (in Persian).

North, B., Turnbull, J., Ellis, T., Porter, M., Migaud, H., Bron, J. and Bromage, N., 2006. The impact of stocking density on the welfare of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 255(1-4), 466-479.

Olusola, S., Emikpe, B. and Olaifa, F., 2013. The potentials of medicinal plants extracts as bio-antimicrobial in aquaculture. *Int. J. Med. Aromat. Plants*, 3, 404-412.

Pirbaluti, A.G., Pirali, A., Pishkar, A., Jalali, G., Raisi, M.A., Jafariandehkordi, M. and Hamedi, M., 2010. Effect of herbal extract on the immune system of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *"Herbal medicines"*, 2, 149-155. https://doi.org/https://jhd.shahrekord.iau.ir/article_633199.html (in Persian).

Portz, D.E., Woodley, C.M. and Cech, J.J., 2006. Stress-associated impacts of short-term holding on fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 16, 125-170.

Raanay-Akhavan, S., Eslamlou, K. and Jamalzadehfalah, F., 2013. Effects of acute stress on cortisol, anti-protease activity, and hematological parameters in goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Aquaculture Development*, 6(2), 23-35. https://doi.org/http://dorl.net/dor/20.1001.1.23 223545.1391.6.2.3.7 (in Persian).

Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B. and Sasal, P., 2014. Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: current status and future perspectives. *Aquaculture*, 433, 50-61.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

Rezaei, M.H., Sourinejad, I., Soltanian, S. and Yousefzadi, M., 2012. Study of some growth and hematology indices of catfish *Pangasianodon hypophthalmus* after diet supplementation with *Salvia macrosiphon* extract [Research]. *Journal of Aquatic Ecology*, 2(2), 43-28. http://jae.hormozgan.ac.ir/article-1-121-fa.html

Ross, L.G. and Ross, B., 2009. *Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals*. John Wiley and Sons.

Ruane, N.M., Carballo, E.C. and Komen, J., 2002. Increased stocking density influences the acute physiological stress response of common carp *Cyprinus carpio* (*L*.). *Aquaculture Research*, 33(10), 777-784.

Safari, R. and Rouhi, Z., 2016. The use of anesthetics in ornamental fish. *Scientific-promotional Journal of Ornamental Fish.*, 3(2), 31-37. https://doi.org/https://civilica.com/doc/1315952 (in Persian).

Sahoo, P., 2007. Role of immunostimulants in disease resistance of fish. *CABI Reviews*, 18 P.

Samad, A.P.A., Hua, N.F. and Chou, L.M., 2014. Effects of stocking density on growth and feed utilization of grouper (*Epinephelus coioides*) reared in recirculation and flow-through water system. *African Journal of Agricultural Research*, 9(9), 812-822.

Sampaio, F.D. and Freire, C.A., 2016. An overview of stress physiology of fish transport: changes in water quality as a function of transport duration. *Fish and Fisheries*, 17(4), 1055-1072.

Schreck, C.B. and Tort, L., 2016. The concept of stress in fish. *Fish Physiology*, 35, 1-34. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802728-8.00001-1

Sedigh Bazkiagourab, M., Sattari, M. and Imanpour Namin, J., 2021. Anesthetic effects of valerian extract (*Valeriana officinalis*), lemongrass extract (*Cymbopogon citratus*) and clove powder (*Eugenia caryophyllata*) on Sterlet sturgeon,(*Acipenser ruthenus*). *Aquatics Physiology and Biotechnology*, 9(2), 59-86.

Seyfried, E.E., Newton, R.J., Rubert, K.F.T., Pedersen, J.A. and McMahon, K.D., 2010. Occurrence of tetracycline resistance genes in aquaculture facilities with varying use of oxytetracycline. *Microb Ecol*, 59(4), 799-807. https://doi.org/10.1007/s00248-009-9624-7

Soltani, M., OmidBeighi, R., Rezvani, S., Mehrabi, M.R. and CHitsaz, H., 2002. Study on the effects of intelligence of essence and extract of the flower of Mikhak in rainbow trout under certain water quality conditions. *Journal of Veterinary Research*, 56(4), 85-89.

Tort, L., 2011. Stress and immune modulation in fish. *Dev Comp Immunol*, 35(12), 1366-1375. https://doi.org/10.1016/j.dci.2011.07.002

Urbina, M.A. and Glover, C.N., 2015. Effect of salinity on osmoregulation, metabolism and nitrogen excretion in the amphidromous fish, inanga (*Galaxias maculatus*). *Journal of experimental marine biology and ecology*, 473, 7-15.

Vahedi, F., Safari, R., Shabani, A., Hoseinifar, H. and Kolngi.miandareh, H., 2018. Effects of dietary supplementation with Andrographis paniculata ethanol extract on the expression of genes related to antioxidant defense and growth in zebrafish (*Danio rerio*). *Journal of Aquaculture Development*, 12.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

http://access.unaux.com/412159/html?i=1 (in Persian).

Vanderzwalmen, M., Eaton, L., Mullen, C., Henriquez, F., Carey, P., Snellgrove, D. and Sloman, K.A., 2019. The use of feed and water additives for live fish transport. *Reviews in Aquaculture*, 11(1), 263-278. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/raq.12239

Vargas-Albores, F. and Yepiz-Plascencia, G., 2000. Beta glucan binding protein and its role in shrimp immune response. *Aquaculture*, 191(1-3), 13-21.

Velíšek, J., Własow, T., Gomulka, P., Svobodová, Z., Novotný, L. and Ziomek, E., 2006. Effects of clove oil anaesthesia on European catfish (*Silurus glanis L.*). *Acta Veterinaria Brno*, 75(1), 99-106.

Vulevic, J., Rastall, R.A. and Gibson, G.R., 2004. Developing a quantitative approach for determining the in vitro prebiotic potential of dietary oligosaccharides. *FEMS microbiology letters*, 236(1), 153-159.

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(1-4), 353-366.

Wu, C.C., Liu, C.H., Chang, Y.P. and Hsieh, S.L., 2010. Effects of hot-water extract of *Toona sinensis* on immune response and resistance to *Aeromonas hydrophila* in *Oreochromis mossambicus*. *Fish and Shellfish Immunology*, 29(2), 258-263.

Yanong, R.P., 2003. Use of antibiotics in ornamental fish aquaculture: CIR 84/FA084, 1/2003. *EDIS*, 3.

Yuan, C., Li, D., Chen, W., Sun, F., Wu, G., Gong, Y., Tang, J., Shen, M. and Han, X., 2007. Administration of a herbal immunoregulation mixture enhances some immune parameters in carp (*Cyprinus carpio*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 33, 93-101.

Yunxia, Q., 2001. A review of principal bacterial diseases of mariculture fish. *Transactions of Oceanology and Limnology*, 2, 87-87.

Zahl, I.H., Samuelsen, O. and Kiessling, A., 2012. Anaesthesia of farmed fish: implications for welfare. *Fish Physiology and Biochemistry*, 38, 201-218.

Zamani, A. and Khajavi, M., 2021. Medicinal plants: a promising source for prevention and treatment of fish diseases. *Journal of Aquaculture and Fishery Management.*, 10(3), 27-47. https://doi.org/https://doi.org/10.22069/japu.2021.19358.1598 (in Persian).

Zanuzzo, F.S., Sabioni, R.E., Montoya, L.N.F., Favero, G. and Urbinati, E.C., 2017. Aloe vera enhances the innate immune response of pacu (*Piaractus mesopotamicus*) after transport stress and combined heat killed *Aeromonas hydrophila* infection. *Fish Shellfish Immunol*, 65, 198-205. http://doi.org/10.1016/j.fsi.2017.04.013

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]

Stress in ornamental fish and the use of medicinal plants for its control

Mirzaee M.[1*]; Safari R.[1]

*mirzaee.mohammad1997@gmail.com

1- Department of Aquaculture, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

Abstract

With the expansion of the ornamental fish industry, the cultivation of these fish has grown significantly in recent decades, and the need for intensive and super-intensive aquaculture methods is felt more than ever. Various stressors such as transportation, high density, manipulation, and poor nutrition can have a negative impact on the immune system of fish and increase the power and ability of pathogenic agents. The use of medicinal plants, due to their low side effects, low cost, and easy accessibility, is considered a suitable alternative to chemical methods in controlling stress and fish diseases. Researchers worldwide are working to strengthen the immune system of fish to combat diseases. This study examines how various stressors are created in fish and how medicinal plants, as immune stimulants, can be effective in controlling stress and improving their health**.**

Keywords: Medicinal plants, Fish stress, Stress control, Immune system, Ornamental fish

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1402.10.3.4.6]