CC BY

مقاله مروری:

مروری بر مقایسه بیماری‌های باکتریایی و قارچی در ماهیان زینتی با تأکید بر گونه‌های گزارش‌شده در ایران

سعید تمدنی جهرمی*[۱]، سوشیانس نورایی[۲]، سجاد پورمظفر[۳]، ملیکا ناظمی، محسن گذری[۱]، رضا نهاوندی[۴]

*stamadoni@gmail.com

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران
۲- دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ایران
۳ - ایستگاه تحقیقات نرمتنان خلیج فارس، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرلنگه، ایران
٤- مؤسسه تحقیقات علوم دامی ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: آذر ١٤٠٤ تاریخ پذیرش: بهمن ١٤٠٤

چکیده

صنعت جهانی ماهیان زینتی با ارزش سالانه ۳۰-۱۵ میلیارد دلار و تجارت بیش از یک و نیم میلیارد ماهی زنده در سال، یکی از سریع‌ترین بخش‌های در حال رشد آبزی‌پروری محسوب می‌شود . با این حال، بیماری‌های عفونی به‌ویژه بیماری‌های باکتریایی و قارچی، تهدیدی جدی برای پایداری و سودآوری این صنعت به‌شمار می‌روند . این مقاله مروری به مقایسه جامع این دو دسته از بیماری‌ها در ماهیان زینتی از جنبه‌های مختلف (عوامل بیماری‌زا، علائم بالینی، اپیدمیولوژی، روش‌های تشخیصی، درمان و کنترل)، می‌پردازد. در مطالعه حاضر، نمونه‌های گزارش شده از بیماری‌های باکتریایی و قارچی در ایران نیز بررسی شده است. اگرچه بیماری‌های باکتریایی با تنوع بیشتر عوامل بیماری‌زا و شیوع بالاتر، سهم عمده‌ای در تلفات دارند، اما عفونت‌های قارچی اغلب به عنوان عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب ثانویه عمل می‌کنند. در مطالعه حاضر، ضمن تشریح تفاوت‌های کلیدی این دو گروه از بیماری‌ها، چالش‌های مرتبط با درمان از جمله مقاومت آنتی‌بیوتیک و رویکردهای نوین مدیریتی مبتنی بر روش‌های پایدار و یکپارچه بررسی می‌شود.

کلمات کلیدی: بیماری‌های باکتریایی، بیماری‌های قارچی، ماهیان زینتی، *Aeromonas hydrophila*، *Mycobacterium*، *Nocardia*، *Saprolegnia*، *Aspergillus*، عفونت مختلط، مقاومت آنتی‌بیوتیک، عامل بیماری‌زای فرصت‌طلب، ایران، تشخیص مولکولی، آبزی‌پروری زینتی

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

مقدمه

صنعت ماهیان زینتی با تنوع بالای گونه‌ها (بیش از ۴۵۰۰ گونه آب شیرین و ۱۵۰۰ گونه دریایی) و زنجیره تأمین پیچیده جهانی، با چالش‌های منحصربه‌فردی در زمینه مدیریت سلامت مواجه است (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). تجارت جهانی ماهیان زینتی به عنوان حیوانات همراه یا نمایش داده شده در آکواریوم‌های عمومی، ارزش سالانه‌ای حدود ۲۰-۱۵ میلیارد دلار آمریکا تخمین زده می‌شود (Larcombe *et al*., 2024). با وجود این اهمیت اقتصادی بالا، این بخش در مقایسه با آبزی‌پروری خوراکی، از حمایت پژوهشی و نظارتی کافی برخوردار نیست (Hoseinifar *et al*., 2023; Narendrakumare *et al*., 2023). ماهیان زینتی در طول زنجیره تأمین از مزرعه تا آکواریوم خانگی، در معرض استرس‌های متعددی (تراکم بالا، دستکاری، نوسانات کیفیت آب و حمل‌ونقل طولانی‌مدت)، قرار می‌گیرند (Larcombe *et al*., 2024; Ashrafi Tamai *et al*., 2024). این عوامل استرس‌زا سیستم ایمنی ماهی را تضعیف کرده و آن را مستعد ابتلا به طیف وسیعی از عوامل بیماری‌زا از جمله باکتری‌ها، قارچ‌ها، ویروس‌ها و انگل‌ها می‌کند (Dayana Senthamarai *et al*., 2023; Larcombe *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2025). در میان عوامل مذکور، بیماری‌های باکتریایی و قارچی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. عفونت‌های باکتریایی شایع‌ترین مشکل عفونی در ماهیان زینتی محسوب می‌شوند و اغلب به‌وسیله ارگانیسم‌های گرم منفی ایجاد می‌گردند (Dayana Senthamarai *et al*., 2023). در میان عوامل بیماری‌زای باکتریایی مهم، گونه‌های *Aeromonas* نقش کلیدی دارند. عفونت‌های قارچی عمدتاً به عنوان عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب ثانویه ظاهر می‌شوند که از زخم‌ها یا بافت‌های از قبل آسیب‌دیده برای تهاجم استفاده می‌کنند (Jafari *et al*., 2022).

در ایران، مطالعه‌ای در ایلام به جداسازی و شناسایی مایکوباکتری‌های غیرسلی از ماهیان آکواریومی پرداخته که *Mycobacterium marinum* شایع‌ترین مایکوباکتری غیرسلی جداسازی شده بوده و برای هر دو گروه ماهیان و انسان‌ها به طور بالقوه خطرناک است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011; Sheikhzadeh *et al*., 2020; Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025).

علاوه‌براین، استفاده گسترده و اغلب بدون نظارت از آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت ماهیان زینتی به یک نگرانی جدی برای سلامت عمومی و محیط زیست تبدیل شده است. مقاومت ضد میکروبی (AMR)[1] در شیلات زینتی به عنوان یک موضوع داغ مطرح است، زیرا قوانین سختگیرانه‌ای برای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در این بخش وجود ندارد (Narendrakumare *et al*., 2023). مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان یک مخزن نادیده گرفته‌شده برای مقاومت آنتی‌بیوتیک شناخته شده است. غلظت‌های پایین آنتی‌بیوتیک‌ها می‌توانند جوامع میکروبی را تغییر دهند و باعث افزایش فراوانی ژن‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در آبهای زینتی شوند. این چالش‌ها نشان‌دهنده نیاز فوری به رویکردی جامع با عنوان «یک سلامت»[2] برای مدیریت سلامت ماهیان زینتی است (Tian *et al*., 2023). همچنین استفاده از محرک‌های ایمنی طبیعی به عنوان جایگزین‌های ایمن‌تر برای آنتی‌بیوتیک‌ها در این صنعت مورد توجه قرار گرفته است (Hoseinifar *et al*., 2023).

عوامل بیماری‌زا: باکتری‌ها در مقابل قارچ‌ها

بیماری‌های باکتریایی

بیماری‌های باکتریایی شایع‌ترین علت مرگ میر عفونی در ماهیان زینتی هستند. تنوع باکتری‌های بیماری‌زا در ماهیان زینتی بسیار زیاد است. در مطالعات میدانی انجام شده در ایران، گونه‌های متعددی از باکتری‌ها از ماهیان زینتی بیمار جداسازی شده است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011; Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). برای مثال، مطالعه‌ای به بررسی عفونت ناشی از باکتری Nocardia (Nocardiosis) در ماهیان زینتی ایران پرداخته و برای اولین بار این عامل بیماری‌زا را در آبزیان زینتی کشور شناسایی کرده است (Sheikhzadeh *et al*., 2020). همچنین، تنوع بالای عوامل بیماری‌زای باکتریایی در ماهیان آکواریومی آب شیرین و اهمیت صنعتی و خطرات مشترک آنها برای انسان، در مطالعات مروری متعددی مورد تأکید قرار گرفته است (Duman *et al*., 2023). در جدول ۱ مهم‌ترین باکتری‌های بیماری‌زا در ماهیان زینتی همراه با بیماری‌های

[1] Antimicrobial Resistance (AMR)
[2] One Health

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

مرتبط با تأکید ویژه بر موارد گزارش شده در ایران، ارائه شده است. همچنین در شکل ۱ عمده بیماری‌های باکتریایی در ماهیان زینتی نشان داده شده است.

Table 1: Important bacterial diseases and their reporting status in Iranian ornamental fish.

Pathogen	Disease / Clinical signs	Susceptible species	Reported in Iran
Aeromonas hydrophila	Hemorrhagic septicemia, skin ulcers, abdominal swelling, scale loss	Koi, Guppy, Molly	Mazandaran, Golestan, and Khorasan Razavi provinces (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)
Pseudomonas spp.	Chronic ulcers, secondary septicemia	Weakened/debilitated species	Northern provinces of Iran (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)
Vibrio spp.	Vibriosis, skin redness, fin erosion	Wide range of species	Mazandaran, Golestan, and Khorasan Razavi provinces (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)
Mycobacterium spp. (*M. marinum*, *M. chelonae*, *M. fortuitum*)	Fish tuberculosis (visceral granulomas), emaciation, spinal deformity	Gourami, Goldfish, Neon tetra	Ahvaz (Hoseinpour Hamoleh et al., 2025; Azadikhah et al., 2024)
Nocardia spp.	Nocardiosis, visceral granulomatous lesions, lethargy	Shark, Oscar, Goldfish	Tehran, Tabriz, Zanjan, Shahindej (Sheikhzadeh et al., 2020)
Streptococcus spp.	Streptococcosis, high mortality	Koi, Gourami, Zebrafish	Not reported
Edwardsiella spp.	Abdominal wall edema, exophthalmos	Cichlids	Not reported
Flavobacterium columnare	Cotton-like ulcers on skin and gills (Columnaris disease)	Various species	Not reported
Citrobacter freundii	Skin ulcers, fin necrosis	Koi, Guppy, Angelfish	Not reported

Figure 1: Major bacterial diseases in ornamental fish are illustrated with macroscopic and microscopic images that demonstrate the pathological effects of *Nocardia* spp., *Mycobacterium* spp., *Pseudomonas* spp., and *Aeromonas hydrophila*.

یافته‌های ایران در ارتباط با شیوع بیماری‌های باکتریایی

- **مایکوباکتریوز (سل ماهی):** در مطالعه‌ای در اهواز بر ۳۰۰ نمونه ماهی زینتی از ۱۰ گونه مختلف، ضایعات گرانولوماتوز در ۴۶ مورد (۱۲٪) مشاهده شد. با استفاده از روشPCR ، جدایه‌های *Mycobacterium marinum* (۱ جدایه) ، *Mycobacterium chelona* (۳ جدایه) و *Mycobacterium fortuitum* (۳ جدایه) شناسایی شدند. بیشترین ضایعات گرانولوماتوز به‌ترتیب در طحال و کبد مشاهده گردید. گونه‌های گورامی، ماهی قرمز و نئون تتـرا بیشترین ضایعات را نشان دادند (Hoseinpour Hamoleh *et al.*, 2025).
- **نوکاردیوز:** در اولین مطالعه شناسایی نوکاردیا در ماهیان زینتی ایران (تهران، تبریز، زنجان، شاهیندژ)، از ۱۰۰ نمونه ماهی زینتی، ۴ نمونه (یک نئون تتـرای سالم و سه ماهی بیمار شامل کوسه، اسکار و ماهی قرمز) به *Nocardia* آلوده بودند. اگرچه *Nocardia asteroides* (گونه مشترک بین انسان و دام) در این مطالعه شناسایی نشد، حضور

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

جنس *Nocardia* در ماهیان زینتی ایران تأیید گردید (Sheikhzadeh *et al*., 2020).

- **سایر باکتری‌ها:** در یک بررسی میدانی در استان‌های مازندران، گلستان و خراسان رضوی، عوامل باکتریایی اصلی شامل *Aeromonas* spp.، *Pseudomonas* spp. و *Vibrio* spp. گزارش شدند (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011). نکته مهم در مورد عفونت‌های باکتریایی این است که اغلب به صورت عفونت‌های مختلط (چند گونه باکتری به طور همزمان) بروز می‌کنند که قدرت بیماری‌زایی بیشتری نسبت به عفونت تکی دارند. برای مثال، مطالعه‌ای اخیراً عفونت همزمان ویروسی و باکتریایی *Aeromonas hydrophila* و *A. dhakensis* را در ماهیان زینتی گزارش کرده است که اهمیت بررسی عفونت‌های مختلط را نشان می‌دهد. عفونت همزمان ویروس نکروز طحال و کلیه عفونی (*Aeromonas hydrophila* و *Aeromonas dhakensis*)، در ماهی بومی *Canara pearlspot* از غرب Ghats (هند، ۲۰۲۵) و تنوع بالای عوامل بیماری‌زای باکتریایی و خطرات زئونوز آنها در مطالعات مروری متعددی مورد تأکید قرار گرفته است (Duman *et al*., 2024). بسیاری از این باکتری‌ها دارای قابلیت انتقال به انسان هستند به‌ویژه *Mycobacterium marinum* که عامل «سل آکواریوم» در انسان است (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025).

بیماری‌های قارچی

قارچ‌های رشته‌ای متعلق به شاخه کپک‌های آبی، عمدتاً عفونت‌های قارچی را در ماهیان زینتی ایجاد می‌کنند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024). این عوامل اغلب به عنوان عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب عمل کرده و به بافت‌های آسیب‌دیده یا تخم‌های نابارور حمله می‌کنند (Ebrahimijafari *et al*., 2024). در ایران، مطالعات متعددی، قارچ‌های مختلفی را از ماهیان زینتی بیمار جداسازی و شناسایی کرده‌اند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2025). برای مثال، مطالعه‌ای در تهران برای اولین بار عفونت *Saprolegnia salmonis* را در ماهیان کوی در ایران گزارش کرده است (Ashrafi Tamai *et al*., 2024). علاوه بر عفونت‌های ناشی از کپک‌های آبی، قارچ‌های ملانیزه (سیاه) نیز به عنوان عوامل بیماری‌زای مهم در ماهیان زینتی دریایی شناسایی شده‌اند (Janse *et al*., 2024). در جدول ۲ شایع‌ترین قارچ‌های بیماری‌زا در ماهیان زینتی ارائه شده است. همچنین در شکل ۲ برخی از بیماری‌های قارچی در ماهیان زینتی نشان داده شده است.

یافته‌های ایران در ارتباط با شیوع بیماری‌های قارچی

- Saprolegniasis در گونه کوی (تهران): در مطالعه‌ای در دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، Saprolegniasis ناشی از *Saprolegnia salmonis* در چندین قطعه ماهی کوی زینتی گزارش شد. تشخیص با روش‌های فنوتیپی و تأیید با PCR با استفاده از پرایمرهای اختصاصی ناحیه ITS1-5.8SrDNA-ITS2 انجام گرفت. از ۱۰ نمونه مشکوک، ۸ نمونه (۸۰٪) به طور قطعی آلوده به *Saprolegnia* تشخیص داده شدند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024).
- Saprolegniasis در اسکار (اهواز): در اولین گزارش عفونت قارچی ناشی از *Achlya* spp. در ماهی اسکار در ایران، یک قطعه ماهی اسکار با علائم بی‌اشتهایی و توده پنبه‌ای زرد-خاکستری روی پوست پهلو و دم مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی میکروسکوپی، هیف‌های پهن بدون سپتوم مشاهده شد و کشت قارچی در محیط SDA[1]، جنس *Achlya* را تأیید کرد (Ebrahimijafari *et al*., 2024).
- مطالعه جامع قارچی در تهران: در یک مطالعه بر ۹۲ قطعه ماهی زینتی از مراکز عرضه در تهران، ۴۳ نمونه (۴۶٪) به قارچ‌های کپکی و مخمری آلوده بودند. تنوع قارچ‌های شناسایی شده شامل *Cladosporium* spp. (۵۳٪)، *Candida* spp. (۷/۱۷٪)، *Penicillium* spp. (۵/۱۲٪)، *Ureobasidium pullulans* (۳٪ درصد) و مخمر *Rhodotorula* (۳٪)، بود. نکته قابل‌توجه این‌که در ۱۴ مورد (۶۳٪) از توالی‌های به‌دست آمده، نمونه مشابهی در بانک ژن NCBI وجود نداشت که نشان‌دهنده تنوع بالای قارچ‌های ناشناخته در ماهیان زینتی ایران است (Ebrahimijafari *et al*., 2025).

[1] Sabouraud Dextrose Agar (SDA)

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

Table 2: Most important fungal diseases in ornamental fish and their reporting status in Iran.

Pathogen	Disease / Clinical signs	Predisposing conditions	Reported in Iran
Saprolegnia spp. (*S. salmonis*, *S. parasitica*)	White-gray cotton-like growth on skin, fins, and eggs	Skin damage, low temperature, poor water quality	Tehran (Koi) (Ashrafi Tamai et al., 2024)
Achlya spp.	Soft, cotton-like masses, usually on wounds	Previous wounds, stress	Ahvaz (Oscar) - First report (Ebrahimijafari et al., 2024)
Aspergillus flavus	Systemic infections	Immunodeficiency, very poor water quality	Mazandaran, Golestan, and Khorasan Razavi provinces (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)
Penicillium spp.	Fungal growth on fins, cream-colored spots	Unhealthy environmental conditions	Tehran (12.5% of fungal infections) (Ebrahimijafari et al., 2025)
Cladosporium spp.	Phaeohyphomycosis (dark skin infection)	Skin damage, poor water quality	Tehran (53% of fungal infections) (Ebrahimijafari et al., 2025)
Candida spp.	Secondary infection on wounds, mucosal lesions	Immunodeficiency, prolonged antibiotic use	Tehran (12.5% of fungal infections) (Ebrahimijafari et al., 2025)
Mucor spp.	Superficial fungal infection	Unhealthy conditions, high organic matter	Mazandaran, Golestan, and Khorasan Razavi provinces (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)
Alternaria spp.	Opportunistic fungal infection	Skin damage, immunodeficiency	Northern provinces of Iran (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)
Aureobasidium pullulans	Black fungal infection	Skin damage	Tehran (3% of fungal infections) (Ebrahimijafari et al., 2025)
Rhodotorula spp.	Opportunistic yeast infection	Immunodeficiency	Tehran (3% of fungal infections) (Ebrahimijafari et al., 2025)

Figure 2: Fungal diseases in ornamental fish. Macroscopic and microscopic images illustrating the pathological effects of the etiological agents from left to right: *Saprolegnia* spp., *Aspergillus flavus*, *Achlya* spp., and at the bottom: *Candida* spp.

- تنوع قارچی در آبشش ماهیان زینتی تهران: در مطالعه دیگری، جدایه‌های قارچی از آبشش ماهیان قرمز، سیکلید گرین ترور، گوپی و کوی در مراکز تکثیر تهران، شامل *Penicillium crustosum* و *Alternaria alternata*، یک ارگانیسم شبه *Filobasidium* و *Candida zeylanoides* شناسایی و در بانک ژن NCBI با شماره‌های دسترسی OL891804، OL912959، OL990026 و OL912961 ثبت شدند (Ebrahimijafari *et al*., 2025).

- سایر قارچ‌ها: در بررسی میدانی استان‌های مازندران، گلستان و خراسان رضوی، قارچ‌های *Aspergillus flavus*، *Mucor*، *Penicillium* و *Alternaria* گزارش شدند (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011).

برخلاف باکتری‌ها که بسیاری از آنها عوامل بیماری‌زای اولیه هستند، قارچ‌ها به‌ندرت باعث ایجاد بیماری در ماهی‌های سالم با سیستم ایمنی دست نخورده می‌شوند (Ebrahimijafari *et al*., 2025). ظهور عفونت قارچی معمولاً نشان‌دهنده وجود یک مشکل زمینه‌ای مانند آسیب مکانیکی، عفونت باکتریایی قبلی یا شرایط نامناسب محیطی (به‌ویژه دمای پایین و مواد آلی زیاد است.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

جدول مقایسه‌ای بیماری‌های باکتریایی و قارچی

Table 3: Comprehensive comparison of bacterial and fungal diseases in ornamental fish.

Feature	Bacterial diseases	Fungal diseases
Pathogen role	Primarily primary pathogens, capable of infecting healthy hosts (Sheikhzadeh et al., 2020).	Primarily secondary opportunistic pathogens (requiring prior damage) (Ebrahimijafari et al., 2024).
Predisposing factors	High density, transport stress, poor water quality, inappropriate pH (Hoseinpour Hamoleh et al., 2025).	Skin damage, prior infection, low water temperature, high organic matter (Ashrafi Tamai et al., 2024).
Lesion appearance	Red hemorrhagic ulcers, fin erosion, abdominal swelling, visceral granulomatous lesions (Hoseinpour Hamoleh et al., 2025).	White-gray cotton-like growth, filamentous masses, black spots in some species (Ebrahimijafari et al., 2025).
Lesion color	Red, brown, skin darkening, sometimes white-yellow in granulomatous lesions.	White-gray with a greenish tint, sometimes black (*Cladosporium*) (Ebrahimijafari et al., 2025).
Disease course	Can be acute (mortality within 2-7 days) or chronic (mycobacteriosis) (Hoseinpour Hamoleh et al., 2025).	Usually chronic, gradual progression (Ashrafi Tamai et al., 2024).
Accompanying signs	Lethargy, anorexia, rapid breathing, exophthalmos, emaciation, spinal deformity (Hoseinpour Hamoleh et al., 2025).	Often accompanied by visible wounds or damage (Ebrahimijafari et al., 2024).
Affected tissues	Skin, gills, kidney, liver, spleen, gastrointestinal tract (Hoseinpour Hamoleh et al., 2025).	Primarily skin and gills, sometimes deeper tissues (Ashrafi Tamai et al., 2024).
Diagnostic methods	Bacterial culture, Gram staining, biochemical tests, PCR (Hoseinpour Hamoleh et al., 2025).	Wet mount, fungal culture (SDA), PCR, sequencing (Ashrafi Tamai et al., 2024; Ebrahimijafari et al., 2025).
Treatment response	Positive if susceptible (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011).	Unresponsive (to conventional treatments) / Positive in early stages (Ashrafi Tamai et al., 2024).
Zoonotic risk	High (*Mycobacterium*, *Nocardia*, *Aeromonas*, *Streptococcus*) (Hoseinpour Hamoleh et al., 2025; Sheikhzadeh et al., 2020).	Low (primarily only in severely immunocompromised individuals).
Therapeutics used	Antibiotics (tetracycline, ciprofloxacin, erythromycin).	Antifungals, malachite green, formalin, methylene blue, salt (Ashrafi Tamai et al., 2024).
Resistance challenge	Antibiotic resistance is a serious crisis.	Antifungal resistance is less common.
Control methods	Quarantine, water quality management, probiotics, vaccines for some species.	Removal of organic matter, prevention of skin damage, temperature control (Ashrafi Tamai et al., 2024).
Mortality rate	Very high, rapid and widespread mortality (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011).	Moderate to high (mostly as secondary infections).

مقایسه اپیدمیولوژی و عوامل مستعدکننده

تفاوت در نقش اولیه در مقابل ثانویه

مهم‌ترین تفاوت بین بیماری‌های باکتریایی و قارچی در نقش آنها به عنوان عامل بیماری‌زا تست (Sheikhzadeh *et al*., 2020; Ebrahimijafari *et al*., 2024).

- **بیماری‌های باکتریایی:** اغلب به عنوان عامل بیماری‌زا اولیه عمل می‌کنند. بدین معنا که باکتری‌ها می‌توانند به پوست یا آبشش ماهی سالم نفوذ کرده و بدون نیاز به آسیب قبلی، بیماری ایجاد کنند. گونه‌هایی مانند *Aeromonas hydrophila*، *Streptococcus* spp. و *Mycobacterium* spp. از این دسته هستند (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025).
- **بیماری‌های قارچی :** عمدتاً به عنوان عامل بیماری‌زا فرصت‌طلب ثانویه عمل می‌کنند. هاگ قارچ‌ها تقریباً همیشه در آب وجود دارند، اما تنها زمانی می‌توانند ایجاد عفونت کنند که یک سد دفاعی شکسته شده باشد (زخم، سوختگی آبشش، یا عفونت باکتریایی قبلی) (Ashrafi Tamai *et al*., 2024).

این تمایز پیامدهای بالینی مهمی دارد: درمان موفقیت‌آمیز عفونت قارچی تقریباً همیشه نیازمند شناسایی و رفع عامل زمینه‌ای (که اغلب یک عفونت باکتریایی یا آسیب فیزیکی است) است (Ebrahimijafari *et al*., 2024).

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

عوامل استرس‌زا و نقش آنها

هر دو دسته از بیماری‌ها با شرایط استرس‌زا تشدید می‌شوند، اما مکانیسم تأثیرگذاری متفاوت است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011):

عوامل استرس‌زای مشترک:

- کیفیت پایین آب (آمونیاک، نیتریت بالا)
- تراکم بیش از حد جمعیت
- حمل و نقل و دستکاری
- تغییرات ناگهانی دما
- تغذیه نامناسب

حساسیت ویژه به عفونت قارچی:

- دمای پایین آب (کمتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد) – رشد قارچ‌ها را تسریع می‌کند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)
- وجود مواد آلی مرده در آب
- تخم‌های نابارور در مخازن تکثیر

حساسیت ویژه به عفونت باکتریایی:

- تراکم بسیار بالا (انتقال سریع باکتری)
- pH نامناسب (زیر ۶ یا بالای ۸/۵)
- زخم‌های ناشی از انگل‌های اولیه (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)

تشخیص آزمایشگاهی

تشخیص قطعی و افتراق بین عفونت باکتریایی و قارچی نیازمند بررسی‌های آزمایشگاهی است.

روش‌های تشخیص باکتریایی

- کشت باکتری: نمونه‌برداری از بافت آلوده (کلیه، کبد، یا ضایعه پوستی) و کشت در محیط‌های اختصاصی مانند Blood Agar و MacConkey Agar (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). مطالعات متعددی اهمیت کشت باکتری را در شناسایی عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیک نشان داده‌اند (Dayana Senthamarai *et al*., 2023).
- رنگ‌آمیزی گرم: تعیین گرم مثبت یا گرم منفی بودن باکتری برای راهنمایی درمان آنتی‌بیوتیک (Sheikhzadeh *et al*., 2020)
- تشخیص مولکولی PCR: برای شناسایی سریع عوامل بیماری‌زای خاص، برای مثال، در ایران از PCR برای شناسایی Nocardia (Sheikhzadeh *et al*., 2020) و *Mycobacterium* (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)، استفاده شده است. علاوه‌براین، مطالعات تجربی نشان داده‌اند که باکتری‌های جداسازی‌شده از ماهیان زینتی مانند *Aeromonas hydrophila* و *A. veronii* می‌توانند باعث عفونت و تلفات در سایر گونه‌های ماهی شوند که اهمیت تشخیص دقیق را دوچندان می‌کند (Yunis-Aguinaga *et al*., 2024).

روش‌های تشخیص قارچی

- اسمیر مرطوب: تهیه نمونه از حاشیه ضایعه قارچی و مشاهده مستقیم با میکروسکوپ (مشاهده هیف‌های رشته‌ای غیرقطعه‌قطعه شده در کپک‌های آبی (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)
- کشت قارچی: استفاده از محیط‌های مانند SDA (Ebrahimijafari *et al*., 2024)
- تشخیص مولکولی PCR و تعیین توالی نواحی ITS[1]: برای شناسایی دقیق گونه‌های قارچی (Ashrafi Tamai *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2025).

نکته حیاتی: بیماری پوسیدگی باله[2] ناشی از باکتری *Flavobacterium columnare* اغلب با عفونت قارچی اشتباه گرفته می‌شود، زیرا ضایعات پنبه‌ای سفید-خاکستری روی پوست ایجاد می‌کند. تشخیص افتراقی با میکروسکوپ ضروری است: کولوماریس باکتری‌های متحرک میله‌شکل نشان می‌دهد درحالی‌که قارچ‌ها هیف‌های رشته‌ای دارند.

روش‌های درمان: چالش‌ها

درمان آنتی‌بیوتیک: بحران مقاومت

درمان بیماری‌های باکتریایی در ماهیان زینتی با چالش جدی مقاومت آنتی‌بیوتیکی مواجه است. مطالعات بین‌المللی نشان

[1] Internal Transcribed Spacer (ITS)
[2] Columnaris

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

می‌دهد که آنتی‌بیوتیک‌های رایج مصرفی شامل تتراسایکلین‌ها، فلوروکینولون‌ها و نیتروفوران‌ها هستند (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت ماهیان زینتی به عنوان یک مخزن نادیده گرفته شده برای مقاومت آنتی‌بیوتیک شناخته شده است. مطالعه مروری حاضر نشان می‌دهد که استفاده گسترده و اغلب بدون نظارت از آنتی‌بیوتیک‌ها در تولید، حمل‌ونقل و خرده‌فروشی ماهیان زینتی، باعث انتخاب باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک (ARB) و ژن‌های مقاومت آنتی‌بیوتیک (ARGs) می‌شود که خطرات جدی برای سلامت ماهیان، انسان و محیط زیست به‌همراه دارد (Au-Yeung *et al*., 2025). همچنین مطالعه‌ای بر ۲۵۸ جدایه باکتریایی از ماهیان زینتی در Tamil Nadu (هند) نشان داد که ماهیان زینتی می‌توانند به عنوان مخزن باکتری‌های مقاوم به چند دارو (MAR) عمل کنند و از طریق انتقال افقی ژن، تهدیدی برای سلامت انسان و حیوان باشند. همچنین بالاترین میزان مقاومت علیه اکسی‌تتراسایکلین، تتراسایکلین و آمپی‌سیلین گزارش شد و برخی جدایه‌ها حتی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های نسل جدید مانند سفپیم مقاومت نشان دادند (Hemamalini *et al*., 2024). در مطالعه‌ای دیگر بر ۳۰۰ سویه *Aeromonas* جداسازی شده از ۱۲۳ ماهی زینتی از ۳۲ گونه مختلف، مقاومت چندداروییی در ۵/۸۲ درصد از سویه‌ها مشاهده شد (de Oliveira *et al*., 2024). این یافته‌ها نشان‌دهنده نیاز فوری به رویکرد «یک سلامت» شامل نظارت دقیق، مقررات سختگیرانه و استفاده از جایگزین‌های ایمن (پروبیوتیک‌ها و تصفیه پیشرفته آب)، است (Au-Yeung *et al*., 2025).

نکته مثبت در ایران: در بررسی میدانی استان‌های مازندران، گلستان و خراسان رضوی، یکی از نقاط قوت مدیریت بهداشتی، عدم استفاده از آنتی‌بیوتیک در مراکز تکثیر گزارش شده است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011).

روش‌های درمان قارچی

درمان عفونت‌های قارچی رویکرد متفاوتی دارد (Ashrafi Tamai *et al*., 2024):

- نمک طعام: حمام نمک ۵-۳ گرم در لیتر به عنوان یک ضدعفونی‌کننده مؤثر
- مالاشیت گرین: درمان انتخابی سنتی برای عفونت قارچی تخم‌ها و ماهیان (اگرچه به دلیل سرطان‌زایی در بسیاری از کشورها ممنوع شده است)
- فرمالین ppm ۲۵-۱۵ به عنوان حمام طولانی مدت: در مطالعه‌ای در اهواز، حمام فرمالین با غلظت ۱:۶۰۰۰ به مدت یک ساعت همراه با افزایش شوری آب به ۵ گرم در لیتر، منجر به بهبود قابل‌توجهی در علائم بالینی ماهیان اسکار مبتلا به ساپرولگنیوزیس شد.
- متیلن بلو: برای تخم‌ها و ماهیان جوان بی‌خطرتر است.

نکته درمانی مهم: درمان موفق عفونت قارچی بدون رفع آسیب پوستی زمینه‌ای (ناشی از باکتری یا انگل) غیرممکن است (Ebrahimijafari *et al*., 2024). همچنین مرور جامعی بر بیماری‌های قارچی در ماهیان نشان می‌دهد که تشخیص دقیق و درمان مناسب نیازمند درک صحیح از طبقه‌بندی، علت‌شناسی و یافته‌های بالینی این عفونت‌ها است (Kaydu and Yardımcı, 2024).

عفونت‌های مختلط: چالش ویژه تشخیص در ایران

یکی از مهم‌ترین چالش‌های تشخیصی و درمانی، بروز عفونت‌های مختلط باکتریایی-قارچی است. مطالعات نشان داده‌اند که یک ماهی آلوده می‌تواند به طور همزمان میزبان چندین گونه باکتری و قارچ بیماری‌زا باشد (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011). بررسی جامع عفونت‌های میکروبی در ماهیان نشان می‌دهد که باکتری‌ها بسیاری از بیماری‌های عفونی را در تمام انواع ماهیان ایجاد می‌کنند که بسیاری از آنها به عنوان مهاجمان فرصت‌طلب ثانویه عمل می‌کنند (Dayana Senthamarai *et al*., 2023).

مطالعات در ایران نیز حضور همزمان عوامل مختلف را تأیید کرده‌اند. برای مثال، در بررسی استان‌های شمالی ایران، علاوه بر عوامل باکتریایی (*Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*) و قارچی (*Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Alternaria*)، عوامل انگلی متعددی نیز شناسایی شده‌اند که نشان‌دهنده احتمال عفونت‌های مختلط است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011).

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

نتیجه‌گیری

بیماری‌های باکتریایی و قارچی در ماهیان زینتی تفاوت‌های اساسی در اپیدمیولوژی، پاتوژنز و رویکرد درمانی دارند (Sheikhzadeh *et al*., 2020; Ebrahimijafari *et al*., 2024). باکتری‌ها اغلب به عنوان عوامل بیماری‌زای اولیه با توانایی تهاجم به میزبان سالم عمل می‌کنند درحالی‌که قارچ‌ها عمدتاً عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب ثانویه هستند که از تضعیف میزبان سود می‌برند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024). این تمایز در پاتوژنز که در مطالعات مروری جامع نیز به آن اشاره شده است، برای انتخاب رویکرد درمانی مناسب حیاتی است (Dayana Senthamarai *et al*., 2023). مطالعات در ایران حضور طیف گسترده‌ای از عوامل باکتریایی و قارچی را در ماهیان زینتی تأیید کرده است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011). مایکوباکتریوز ناشی از *Mycobacterium* spp. در اهواز (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)، نوکاردیوز در تهران و تبریز (Sheikhzadeh *et al*., 2020) و ساپرولگنیوزیس ناشی از *Saprolegnia salmonis* و *Achlya* spp. در تهران و اهواز (Ashrafi Tamai *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2024)، از جمله گزارش‌های مهم در کشور هستند. همچنین مطالعه جامع قارچ‌شناسی در تهران تنوع بالایی از قارچ‌ها از جمله *Cladosporium*، *Candida*، *Penicillium* و گونه‌های ناشناخته را نشان داده است (Ebrahimijafari *et al*., 2025). نکته قابل توجه در ایران، گزارش «عدم استفاده از آنتی‌بیوتیک» به عنوان یک نقطه قوت در برخی مراکز تکثیر است که می‌تواند به عنوان الگویی برای مدیریت پایدار بیماری‌های باکتریایی در نظر گرفته شود (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011). اگرچه درمان‌های شیمیایی مؤثری برای هر دو گروه وجود دارد، چالش مقاومت آنتی‌بیوتیک در عفونت‌های باکتریایی به یک بحران جهانی تبدیل شده است (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). مطالعه‌ای که بر ۳۰۰ سویه *Aeromonas* جدا شده از ماهیان زینتی انجام شد، مقاومت چندداروی (MDR) را در ۵/۸۲ درصد از سویه‌ها گزارش کرده است که ابعاد این بحران را در صنعت ماهیان زینتی به‌خوبی نشان می‌دهد (de Oliveira *et al*., 2024). موفقیت در کنترل بیماری‌های ماهیان زینتی نیازمند درک جامع از تعامل بین عامل بیماری‌زا، میزبان و محیط، همراه با تقویت سیستم‌های تشخیصی مولکولی در کشور و توسعه روش‌های جایگزین مانند پروبیوتیک‌ها و گیاهان دارویی است. در این زمینه، مروری بر نقش افزودنی‌های میکروبی خوراکی نشان داده است که پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و سین‌بیوتیک‌ها می‌توانند به عنوان راهکارهایی پایدار برای بهبود سلامت، کاهش استرس حمل‌ونقل و افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها در ماهیان زینتی مطرح باشند (Hoseinifar *et al*., 2023).

منابع

Ashrafi Tamai, I., Asadi, S., Mohammadipour, S. and Nazarpouri, K., 2024. Report of Saprolegnia salmonis infection in ornamental fish. *Caspian Journal of Veterinary Science*, 1(2), pp. 169-174. DOI:10.22034/cjvs.2024.210716.

Ashrafi Tamai, I., Asadi, S., Mohammadipour, S. and Nazarpouri, K., 2024. Molecular study of saprolegniosis in koi ornamental fish in Tehran. *Iranian Veterinary Journal*, 1(**2**), pp.169-174. DOI:10.22034/cjvs.2024.210716.

Au-Yeung, C., Tsui, Y.L., Choi, M.H., Chan, K.W., Wong, S.N., Ling, C.M., Lam, K.L. and Mo, W.Y., 2025. Antibiotic Abuse in Ornamental Fish: An Overlooked Reservoir for Antibiotic Resistance. *Microorganisms*, 13(4), 937 P. DOI:10.3390/microorganisms13040937.

Azadikhah, D., Mahdavi, S., Nasirzadeh, L. and Seyfahmadi, M., 2024. Isolation and molecular identification of *Mycobacterium* spp. isolates collected from aquarium fish in Urmia city, northwest of Iran. *International Journal of Molecular and Clinical Microbiology*, 14(1), pp. 2034-2038. DOI:10.22034/ijmcm.2024.710062.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

Boregowda, K.K., Sankappa, N.M., Kallappa, G.S., Balakrishna, D.S., Tharabenahalli-Nagaraju, V., Lange, M.D., Thangavel, S. and Abernathy, J.W., 2025. Co-infection of infectious spleen and kidney necrosis virus, *Aeromonas hydrophila*, and Aeromonas dhakensis in native endemic Canara pearlspot *Etroplus canarensis* of Western Ghats, India. *Aquaculture International*, 33, 248 P. DOI:10.1007/s10499-025-01924-x.

Dayana Senthamarai, M., Rajan, M.R. and Bharathi, P.V., 2023. Current risks of microbial infections in fish and their prevention methods: A review. *Microbial Pathogenesis*, 185, 106400 P. DOI:10.1016/j.micpath.2023.106400.

de Oliveira, C.H., Moreno, L.Z., Cardoso, P.H.M., Silva, A.P.S., Gomes, V.T.M., Barbosa, M.R.F., Balian, S.C. and Moreno, A.M., 2024. Characterization of Aeromonas Isolates from Ornamental Fish: Species, Virulence Genes, and Antimicrobial Susceptibility. *Microorganisms*, 12(1), 176 P. DOI:10.3390/microorganisms12010176.

Duman, M., Satıcıoğlu, I.B. and Janda, J.M., 2024. A review of the industrial importance, common bacterial diseases, and zoonotic risks of freshwater aquarium fish. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 24(2), pp. 69-85. DOI:10.1089/vbz.2023.0094.

Ebrahimijafari, A., 2024. First report of *Achlya* spp. infection in Oscar fish in Iran. *Journal of Marine Biology*, 15(2), pp. 10-15.

Ebrahimijafari, M., Bayat, M., Haghighi Khiabanian Asl, A. and Hashemi Hazaveh, S.J., 2024. Evaluation of the various fungal infection of the skin and gills using pathology, culturing, and molecular fungal DNA sequencing of the freshwater ornamental fish. *Journal of Ornamental Aquatics*, 11(4), pp. 1-13

Ebrahimijafari, A., Bayat, M., Haghighi Khiabanian Asl, A. and Hashemi Hazaveh, S.J., 2025. Evaluation of the various fungal infection of the skin and gills using pathology, culturing, and molecular fungal DNA sequencing of the freshwater ornamental fish. *Journal of Veterinary Microbiology*, 18(1), pp. 75-88.

Ebrahimijafari, M., Bayat, M., Haghighi Khiabanian Asl, A. and Hashemi Hazaveh, S.J., 2025. Fungal infections in ornamental fish from Tehran. *Journal of Ornamental Aquatics*, 11(4). DOI:10.22034/JOA.

Hemamalini, N., Shanmugam, S.A., Kathirvelpandian, A., Deepak, A. and Suresh, E., 2024. Incidence, antimicrobial resistance and distribution of class 1 and class 2 integron gene cassette arrays in bacteria isolated from ornamental fishes cultured in three districts of Tamil Nadu. *Research Square*, 120(**2**):115-123 DOI:10.21203/rs.3.rs-3864783/v1.

Hoseinifar, S.H., Maradonna, F., Faheem, M., Harikrishnan, R., Devi, G., Ringø, E., Van Doan, H., Ashouri, G., Gioacchini, G. and Carnevali, O., 2023. Sustainable ornamental fish aquaculture: The implication of microbial feed additives. *Animals*, 13(10), 1583 P. DOI:10.3390/ani13101583.

Hoseinpour hamoleh, M., Peyghan, R., Rezaie, A. and Ghorbanpoor, M., 2025. Pathological, microbiologic and molecular investigation of granulomatous lesions in 10 species of ornamental fish in Ahvaz. *Iranian Veterinary Journal*, 4, pp. 41-50, DOI:10.22055/ivj.2024.423580.2647.

Jafari, M.E., Bayat, M., Asl, A.H.K. and Hashemi, S.J., 2022. Investigation of the

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

prevalence of fungal infections in the skin and gills of freshwater ornamental fish in Tehran city. *Journal of Veterinary Microbiology*, 18(1), pp. 75-88.

Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011. Survey on health and disease status of ornamental fishes in Golestan, Mazanderan and Khorasan Razavi provinces. Tehran: Iranian Fisheries Science Research Institute, 99 P.

Yazdanmanesh, M., Tadayon, K., Koshkghazi, D.B. and Mosavari, N., 2024. Isolation and identification of non-tuberculous mycobacteria from aquarium fish in Ilam, Iran. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 37, 100478 P. DOI:10.1016/j.jctube.2024.100478.

Janse, M., de Hoog, S., Klerks, N., van Dijk, M.A.M., Ijzer, J., Broens, E.M., Kik, M., van der Lee, H. and Ahmed, S., 2024. Melanized fungi in bony fish species with Head and Lateral Line Erosion (HLLE) with a review of the literature on fungal fish diseases. *One Health Mycology*, 1(1), pp. 23-36. DOI:10.63049/OHM.24.11.3.

Kaydu, V. and Yardımcı, B., 2024. Fungus Infections in Fish. Acta Aquatica Turcica, 20(3), pp. 256-266.

Larcombe, E., Alexander, M.E., Snellgrove, D., Henriquez, F.L. and Sloman, K.A., 2024. Current disease treatments for the ornamental pet fish trade and their associated problems. *Reviews in Aquaculture*, 17(1), p.e12948 DOI:10.1111/raq.12948.

Narendrakumar, L., Geetha Preena, P. and Swaminathan, T.R., 2023. Antimicrobial resistance in ornamental fisheries: Causes and preventive measures. In Handbook on antimicrobial resistance. Singapore: Springer Nature, pp. 149-163. DOI:10.1007/978-981-16-9723-4_9-1

Sheikhzadeh, N., Fakheri, T. and Nofouzi, K., 2020. Nocardiosis in some ornamental fishes in Iran. *Journal of Zoonotic Diseases*, 4(1), pp. 28-34. DOI:10.22034/jzd.2020.10586.

Shabir, U., Dar, J.S., Bhat, A.H., Nazir, R. and Ameen, F., 2023. The hidden world of fish fungal pathogens: molecular identification and phylogenetic analysis in common carp, *Cyprinus carpio*. *Archives of Microbiology*, 205, 311 P. DOI:10.1007/s00203-023-03651-4.

Tian, L., Fang, H., Mao, Q., Bai, Y., Ye, Z., Hu, D., Wang, X., Hou, Y., Ye, N., Zhang, S. and Ma, Y., 2023. Low concentrations of antibiotics alter microbial communities and induce high abundances of antibiotic-resistant genes in ornamental water. *Water*, 15(17), 3047 P. DOI:10.3390/w15173047.

Yunis-Aguinaga, J., Sotil, G., Morey, G.A.M., Fernandez-Espinel, C., Flores-Dominick, V., Rengifo-Marin, G., da Silva Claudiano, G. and Medina-Morillo, M., 2024. Susceptibility of the cultured Amazonian fish, *Colossoma macropomum*, to experimental infection with *Aeromonas* species from ornamental fish. *Microbial Pathogenesis*, 186, 106461 P. DOI:10.1016/j.micpath.2023.10646

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

Comparative review of bacterial and fungal diseases in ornamental fish with emphasis on species reported in Iran

*****stamadoni@gmail.com

Tamadoni Jahromi S.[1*]; Nooraei S.[2]; Pourmozaffar S.[3]; Gozari M.[1]; Nazemi M.[1]; Nahavandi R.[5]

1-Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran
2-Studet of Immunology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Iran
3-Persian Gulf Mollusks Research Station, Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e-Lengeh. Iran.
4-Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran

Abstract

The global ornamental fish industry, with an annual value of 15 to 30 billion dollars and trade of over 1.5 billion live fish per year, is considered one of the fastest-growing sectors of aquaculture. However, infectious diseases, particularly bacterial and fungal diseases, pose a serious threat to the sustainability and profitability of this industry (Ashrafi Tamai et al., 2024). This review article provides a comprehensive comparison of these two categories of diseases in ornamental fish, including various aspects such as etiological agents, clinical signs, epidemiology, diagnostic methods, treatment, and control. In this study, reported cases of bacterial and fungal diseases in Iran have also been reviewed. Although bacterial diseases, with greater diversity of etiological agents and higher prevalence, contribute significantly to mortality, fungal infections often act as opportunistic secondary pathogens. In this article, in addition to describing the key differences between these two groups of diseases, the challenges related to treatment, including antibiotic resistance, as well as novel management approaches based on sustainable and integrated methods, are discussed.

Keywords: Bacterial diseases, Fungal diseases, Ornamental fish, *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Saprolegnia*, *Aspergillus*, Mixed infection, Antibiotic resistance, Opportunistic pathogens, Iran, Molecular diagnosis, Ornamental aquaculture

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-18]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]