



## Potential threats of goldfish (*Carassius auratus*) as a non-native and invasive species

Reza Rezanejad\*<sup>1</sup>  , Arash Javanshir khoei<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Correspondence: Assistant Professor, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email Address: rezanezhad@ut.ac.ir

<sup>2</sup>Associate Professor, Department of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email Address: arashjavanshir@ut.ac.ir

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Article Type: Research paper

Received: 10 February 2025

Received in revised form: 4 April 2025

Accepted: 2 June 2025

Available online: 22 October 2025

#### Keywords:

Passive Defense

Goldfish

Biological Defense

Economic Threats

Biological Threats

### ABSTRACT

This article examines the possible biological, economic, cultural, political, security, and social threats of goldfish as a non-native and invasive species with a passive defense approach. Invasive species are organisms that have been intentionally or accidentally introduced into a new ecosystem and have harmful economic and environmental effects. Due to their high ability to adapt and reproduce rapidly, goldfish have created serious threats to aquatic ecosystems, economy, culture, politics, security, and society. This article, with a passive defense approach, offers solutions to reduce these threats without using aggressive and destructive methods. From a biological perspective, goldfish disrupt the ecological balance and reduce biodiversity by competing for food resources and habitat, transmitting diseases and parasites, and changing the structure of microbial and chemical communities in the water. Economically and socially, this species imposes a significant financial burden on local communities and governments by reducing fisheries and aquaculture production, increasing management and control costs, and negatively impacting the tourism industry, leading to a decrease in public income and creating dissatisfaction in fishing communities. From a cultural and political perspective, incorrect beliefs and rituals regarding the release of goldfish into the wild have led to the spread of this species and further environmental degradation, and the spread of this species in shared water resources between countries can cause international tension and disputes. From a security perspective, the reduction of native aquatic resources and the increase in the costs of managing this species threaten the food and financial security of communities. This article, conducted with a combined approach of qualitative and quantitative content analysis of articles from various reputable scientific databases including Scopus and Elsevier, and by presenting solutions based on passive defense, including public education, continuous monitoring of water resources, establishing stricter laws, using biological control methods, and promoting local community participation and international cooperation, shows that effective management of these threats requires comprehensive cooperation and implementation of preventive measures. It is suggested that future research should focus on developing new management methods and assessing the long-term impacts of this species.

**Cite this article:** R. Rezanejad and A. Javanshir khoei, "Potential threats of goldfish (*Carassius auratus*) as a non-native and invasive species," Journal of Passive Defence, vol. 16, no. 3, pp. 63-67, 2025. [DOR: 20.1001.1.20086849.1404.16.3.5.3](https://doi.org/10.1001.1.20086849.1404.16.3.5.3)



**Publisher:** Imam Hossein University.

© The Author(s).

## تهدیدات احتمالی ماهی قرمز (*Carassius Auratus*) به عنوان گونه غیر بومی و مهاجم

رضا رضانژاد<sup>۱\*</sup>، آرش جوانشیر خوئی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استادیار، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: rezanezhad@ut.ac.ir

<sup>۲</sup>دانشیار، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: arashjavanshir@ut.ac.ir

### چکیده

### مشخصات مقاله

#### تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: علمی پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۲

بازنگری: ۱۴۰۴/۰۱/۱۵

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۲

ارائه آنلاین: ۱۴۰۴/۰۷/۳۰

#### کلیدواژه‌ها:

پدافند غیرعامل

ماهی قرمز

پدافند زیستی

تهدیدات اقتصادی

تهدیدات زیستی

مقاله حاضر به بررسی تهدیدات احتمالی زیستی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی، امنیتی و اجتماعی ماهی قرمز به عنوان یک گونه غیر بومی و مهاجم با رویکرد پدافند غیرعامل می‌پردازد. گونه‌های مهاجم ارگانسیم‌هایی هستند که به‌طور عمدی یا تصادفی به یک اکوسیستم جدید معرفی شده اند که اثرات اقتصادی، محیط زیستی و... مضر دارند. ماهی قرمز به دلیل توانایی بالای سازگاری و تکثیر سریع، تهدیدات جدی برای اکوسیستم‌های آبی، اقتصاد، فرهنگ، سیاست، امنیت و جامعه ایجاد کرده است. این مقاله با رویکرد پدافند غیرعامل، راهکارهایی برای کاهش این تهدیدات بدون استفاده از روش‌های تهاجمی و مخرب ارائه می‌دهد. از جنبه زیستی، ماهی قرمز با رقابت برای منابع غذایی و زیستگاه، انتقال بیماری‌ها و انگل‌ها، و تغییر ساختار جوامع میکروبی و شیمیایی آب، تعادل اکولوژیکی را برهم زده و تنوع زیستی را کاهش می‌دهد. از نظر اقتصادی و اجتماعی، این گونه با کاهش تولیدات شیلات و آبی‌پروری، افزایش هزینه‌های مدیریت و کنترل، و تأثیرات منفی بر صنعت گردشگری، بار مالی قابل توجهی بر جوامع محلی و دولت‌ها تحمیل نموده و منجر به کاهش درآمد عمومی و ایجاد نارضایتی در جوامع صیادی می‌گردد. از منظر فرهنگی و سیاسی، باورها و آیین‌های نادرست در مورد رهاسازی ماهی قرمز در طبیعت، به گسترش این گونه و تخریب بیشتر محیط زیست منجر گردیده و گسترش این گونه در منابع آبی مشترک بین کشورها می‌تواند باعث ایجاد تنش و اختلافات بین‌المللی شود. از جنبه امنیتی، کاهش منابع آبیان بومی و افزایش هزینه‌های مدیریت این گونه، امنیت غذایی و مالی جوامع را تهدید می‌کند. این مقاله با رویکرد ترکیبی تحلیل محتوای کیفی و کمی مقالات مختلف پایگاه‌های علمی معتبر شامل اسکوپوس، الزویر انجام شده و با ارائه راهکارهای مبتنی بر پدافند غیرعامل، از جمله آموزش عمومی، نظارت مستمر بر منابع آبی، ایجاد قوانین سختگیرانه‌تر، استفاده از روش‌های بیولوژیکی کنترل، و ارتقای مشارکت جامعه محلی و همکاری بین‌المللی، نشان می‌دهد که مدیریت مؤثر این تهدیدات نیازمند همکاری همه‌جانبه و اجرای اقدامات پیشگیرانه است. پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده بر توسعه روش‌های نوین مدیریتی و ارزیابی تأثیرات بلندمدت این گونه متمرکز شوند.

**استناد:** رضانژاد، رضا، جوانشیر خوئی، آرش، "تهدیدات احتمالی ماهی قرمز (*Carassius auratus*) به عنوان گونه غیربومی و مهاجم"،

نشریه پدافند غیرعامل، دوره ۱۶، شماره ۳، صفحات ۶۷-۶۳، ۱۴۰۴. [DOR: 20.1001.1.20086849.1404.16.3.5.3](https://doi.org/10.1001.1.20086849.1404.16.3.5.3)

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع).

© نویسندگان.



## ۱- مقدمه

پدافند غیرعامل مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای است که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقای پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات می‌گردد [۱]. گونه‌های مهاجم ارگانیسم‌هایی هستند که به طور عمدی یا تصادفی به یک اکوسیستم جدید معرفی شده‌اند که اثرات اقتصادی و محیط زیستی مضر دارند [۲]. ماهی قرمز به عنوان یکی از محبوب‌ترین ماهیان زینتی در جهان، از دیرباز مورد توجه علاقمندان به آبریان قرار گرفته است. این گونه که بومی شرق آسیا است، به دلیل زیبایی ظاهری و مقاومت بالا در شرایط مختلف محیطی، به سرعت به سایر نقاط جهان معرفی شد [۳،۴]. با این حال، ماهی قرمز به عنوان یک گونه مهاجم، تهدیدات جدی برای اکوسیستم‌های آبی و اقتصاد مرتبط با آن ایجاد کرده است. ماهی قرمز به دلیل توانایی بالای سازگاری با شرایط مختلف محیطی، از جمله تغییرات دما، شوری آب و کم‌بودن اکسیژن، به سرعت در اکوسیستم‌های جدید گسترش می‌یابد [۵]. این گونه با رقابت برای منابع غذایی و زیستگاه، گونه‌های بومی را تحت فشار قرار داده و در برخی موارد منجر به کاهش جمعیت یا انقراض محلی آن‌ها شده است [۶]. علاوه بر این، ماهی قرمز می‌تواند ناقل بیماری‌ها و انگل‌هایی باشد که برای سایر آبریان مضر هستند [۷]. این مسائل نشان‌دهنده ضرورت توجه جدی به مدیریت این گونه مهاجم است. حضور ماهی قرمز در اکوسیستم‌های آبی می‌تواند تأثیرات اقتصادی قابل توجهی داشته باشد. به عنوان مثال، این گونه با تغذیه از گیاهان آبی و تخم سایر ماهی‌ها، تعادل اکولوژیکی را برهم زده و منجر به کاهش تولیدات شیلات و آبی‌پروری می‌شود [۸]. همچنین، هزینه‌های مرتبط با کنترل و مدیریت این گونه مهاجم، بار مالی قابل توجهی بر دولت‌ها و جوامع محلی تحمیل می‌کند [۹]. پدافند غیرعامل زیستی به‌عنوان یک رویکرد پیشگیرانه و غیرتهاجمی، می‌تواند در مدیریت تهدیدات ناشی از ماهی قرمز مؤثر باشد. این رویکرد شامل اقداماتی مانند آموزش عمومی، نظارت مستمر بر منابع آبی، و ایجاد قوانین سختگیرانه‌تر برای واردات و نگهداری این گونه است [۱۰]. واکنش به یک تهدید بالقوه زیستی مستلزم داشتن برخی صلاحیت‌ها نظیر تجزیه و تحلیل حادثه، شناسایی روش‌های انتشار، شناسایی عوامل تهدیدکننده زیستی، برنامه ریزی پاسخ، اجرای واکنش برنامه ریزی شده، ارزیابی پیشرفت و پایان دادن به تهدید زیستی است [۱۱]. همچنین، استفاده از روش‌های بیولوژیکی کنترل، مانند معرفی دشمنان طبیعی، می‌تواند به کاهش جمعیت ماهی قرمز کمک کند [۱۲]. ماهی قرمز به‌عنوان یک گونه مهاجم، تهدیدات

جدی برای اکوسیستم‌های آبی و اقتصاد مرتبط با آن ایجاد کرده است. این مقاله با بررسی جنبه‌های مختلف این تهدیدات و ارائه راهکارهای مبتنی بر پدافند غیرعامل زیستی، نشان می‌دهد که مدیریت مؤثر این گونه نیازمند همکاری بین‌المللی و مشارکت جامعه محلی است.

این مطالعه با هدف بررسی تهدیدات ماهی قرمز به عنوان گونه غیربومی و مهاجم، با استفاده از یک رویکرد ترکیبی تحلیل محتوای کیفی و کمی انجام شد. مقالات مختلف از پایگاه‌های علمی معتبر بین‌المللی و ملی شامل اسکوپوس، الزیور، ساینس دایرکت، مگیران، سی ویلیکا، ISC، SID و... استخراج شدند. جستجوی اولیه با کلیدواژه‌هایی نظیر "گونه‌های مهاجم آبی"، "ماهی قرمز"، "تهدیدات اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و..." و "مدیریت و کنترل گونه‌های غیربومی" انجام و مقالات منتشرشده مورد بررسی قرار گرفتند.

## ۲- تهدیدات زیستی ماهی قرمز

ماهی قرمز به‌عنوان یک گونه مهاجم، تهدیدات زیستی متعددی برای اکوسیستم‌های آبی ایجاد می‌کند. این تهدیدات شامل رقابت با گونه‌های بومی، انتقال بیماری‌ها و انگل‌ها، و تغییر در ساختار جوامع میکروبی و شیمیایی آب است. در ادامه، هر یک از این تهدیدات به تفصیل بررسی می‌شود.

### ۲-۱- رقابت با گونه‌های بومی

ماهی قرمز به دلیل توانایی بالای سازگاری با شرایط مختلف محیطی، از جمله تغییرات دما، شوری آب و کم‌بودن اکسیژن، به سرعت در اکوسیستم‌های جدید گسترش می‌یابد [۵]. این گونه با رقابت برای منابع غذایی و زیستگاه، گونه‌های بومی را تحت فشار قرار داده و در برخی موارد منجر به کاهش جمعیت یا انقراض محلی آن‌ها شده است. به عنوان مثال، در برخی اکوسیستم‌های آبی، ماهی قرمز با تغذیه از گیاهان آبی و تخم سایر ماهی‌ها، تعادل اکولوژیکی را برهم زده و تنوع زیستی را کاهش می‌دهد [۶].

### ۲-۲- انتقال بیماری‌ها و انگل‌ها

ماهی قرمز می‌تواند ناقل بیماری‌ها و انگل‌هایی باشد که برای سایر آبریان مضر هستند. این گونه به عنوان یک میزبان واسطه، می‌تواند عوامل بیماری‌زایی مانند باکتری‌ها، ویروس‌ها و انگل‌ها را به گونه‌های بومی منتقل کند به عنوان مثال، بیماری‌هایی مانند "ویروس هرپس ماهی کپور" می‌توانند از طریق ماهی قرمز به

<sup>۱</sup>Cyprinid Herpesvirus

مستلزم صرف هزینه‌های قابل توجهی است. این هزینه‌ها شامل اقداماتی مانند نظارت مستمر بر منابع آبی، استفاده از روش‌های فیزیکی و شیمیایی برای کنترل جمعیت، و اجرای برنامه‌های آموزشی برای جلوگیری از رهاسازی این گونه در طبیعت می‌شود. در برخی موارد، دولت‌ها و سازمان‌های محلی مجبور به اختصاص بودجه‌های کلان برای مقابله با این گونه مهاجم هستند، که این امر بار مالی سنگینی بر اقتصاد محلی تحمیل می‌کند [۹].

### ۳-۳- تأثیرات منفی بر گردشگری و تفریحات آبی

حضور ماهی قرمز در اکوسیستم‌های آبی می‌تواند تأثیرات منفی بر صنعت گردشگری و تفریحات آبی داشته باشد. این گونه با تغییر کیفیت آب و کاهش تنوع زیستی، جذابیت مناطق توریستی را کاهش می‌دهد. به عنوان مثال، در برخی دریاچه‌ها و رودخانه‌ها، شکوفایی جلبک‌های مضر ناشی از فعالیت‌های ماهی قرمز، منجر به کاهش کیفیت آب و ایجاد بو و ظاهر ناخوشایند می‌شود، که این امر می‌تواند تعداد بازدیدکنندگان را کاهش دهد. علاوه بر این، کاهش جمعیت ماهیان بومی و تنوع زیستی، فعالیت‌هایی مانند ماهیگیری تفریحی را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۷]. گونه‌های مهاجم تهدیدی کلیدی برای تنوع زیستی در اکوسیستم‌های آب شیرین هستند. و به این ترتیب، مدیریت آنها می‌تواند بخش مهمی از بازسازی و حفاظت اکوسیستم باشد [۲]. ماهی قرمز به عنوان یک گونه مهاجم، تهدیدات اقتصادی قابل توجهی برای صنایع شیلات و آبی‌پروری، هزینه‌های مدیریت و کنترل، و صنعت گردشگری ایجاد می‌کند. این تأثیرات شامل کاهش تولیدات ماهی، افزایش هزینه‌های مدیریتی، و کاهش جذابیت مناطق توریستی است. مدیریت مؤثر این تهدیدات نیازمند همکاری بین‌المللی، اجرای قوانین سختگیرانه‌تر، و توسعه روش‌های نوین کنترل جمعیت است. تحقیقات بیشتر در زمینه ارزیابی دقیق خسارات اقتصادی و ارائه راهکارهای پایدار ضروری به نظر می‌رسد.

### ۴- تهدیدات فرهنگی ماهی قرمز

ماهی قرمز به عنوان یک گونه زینتی، در بسیاری از فرهنگ‌ها نماد خوش‌یمنی و شانس است. با این حال، رهاسازی این ماهی در طبیعت به دلیل باورهای فرهنگی یا مراسم خاص (مانند رهاسازی ماهی در آب به عنوان بخشی از آیین‌های مذهبی یا فرهنگی) می‌تواند به گسترش این گونه مهاجم و تخریب اکوسیستم‌های آبی منجر شود. این اقدامات، اگرچه با نیت مثبت انجام می‌شوند، اما می‌توانند تأثیرات منفی بلندمدتی بر محیط زیست داشته باشند. بنابراین، آموزش جوامع در مورد پیامدهای

سایر گونه‌های ماهیان کپور منتقل شوند و تلفات گسترده‌ای ایجاد کنند [۷].

### ۲-۳- تغییر در ساختار جوامع میکروبی و شیمیایی آب

ماهی قرمز با فعالیت‌های تغذیه‌ای و دفع مواد زائد، می‌تواند ساختار شیمیایی و میکروبی آب را تغییر دهد. این تغییرات می‌تواند منجر به کاهش کیفیت آب، افزایش غلظت مواد مغذی (مانند نیترژن و فسفر)، و در نتیجه، ایجاد شرایط مناسب برای شکوفایی جلبک‌های مضر و کاهش اکسیژن محلول در آب شوند. این پدیده می‌تواند تأثیرات منفی بر سایر آبزیان و سلامت کلی اکوسیستم داشته باشد. ماهی قرمز به عنوان یک گونه مهاجم، تهدیدات زیستی متعددی برای اکوسیستم‌های آبی ایجاد می‌کند. این تهدیدات شامل رقابت با گونه‌های بومی، انتقال بیماری‌ها و انگل‌ها، و تغییر در ساختار جوامع میکروبی و شیمیایی آب است. مدیریت این تهدیدات نیازمند رویکردهای جامع و مبتنی بر پدافند غیرعامل زیستی است تا از آسیب‌های بیشتر به تنوع زیستی و سلامت اکوسیستم‌ها جلوگیری شود. تحقیقات بیشتر در زمینه تأثیرات بلندمدت این گونه و توسعه روش‌های مدیریتی نوین ضروری به نظر می‌رسد [۸].

### ۳- تهدیدات اقتصادی ماهی قرمز

ماهی قرمز به عنوان یک گونه مهاجم، نه تنها تهدیدات زیستی برای اکوسیستم‌های آبی ایجاد می‌کند، بلکه تأثیرات اقتصادی قابل توجهی نیز دارد. این تأثیرات شامل خسارات به صنایع شیلات و آبی‌پروری، هزینه‌های مدیریت و کنترل این گونه، و تأثیرات منفی بر گردشگری و تفریحات آبی است. در ادامه، هر یک از این تهدیدات اقتصادی به تفصیل بررسی می‌شود.

#### ۳-۱- خسارات به صنایع شیلات و آبی‌پروری

ماهی قرمز با تغذیه از گیاهان آبی، تخم و لارو سایر ماهی‌ها، و رقابت برای منابع غذایی، تعادل اکولوژیکی را برهم زده و منجر به کاهش تولیدات شیلات و آبی‌پروری می‌شود [۸]. این گونه می‌تواند جمعیت ماهیان بومی را کاهش دهد و در نتیجه، درآمد جوامع محلی که وابسته به صید و پرورش ماهی هستند، تحت تأثیر قرار گیرد. به عنوان مثال، در برخی مناطق، حضور ماهی قرمز باعث کاهش قابل توجه جمعیت ماهیان تجاری مانند کپور و قزل‌آلا شده است [۵].

#### ۳-۲- هزینه‌های مدیریت و کنترل

مدیریت و کنترل جمعیت ماهی قرمز در اکوسیستم‌های آبی

به‌عنوان یک رویکرد پیشگیرانه و غیرتهاجمی، می‌تواند در مدیریت تهدیدات ناشی از ماهی قرمز مؤثر باشد. این رویکرد بر کاهش خطرات ناشی از این گونه مهاجم بدون استفاده از روش‌های مخرب و تهاجمی تأکید دارد. در ادامه، راهکارهای مبتنی بر پدافند غیرعامل زیستی در چند بخش اصلی بررسی می‌شود.

#### ۸-۱- آموزش عمومی و افزایش آگاهی

یکی از مؤثرترین راهکارهای پدافند غیرعامل زیستی، آموزش عمومی و افزایش آگاهی جامعه در مورد خطرات رهاسازی ماهی قرمز در طبیعت است. بسیاری از افراد به دلیل ناآگاهی، این ماهی را در رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و سایر منابع آبی رها می‌کنند، که این امر منجر به گسترش سریع این گونه می‌شود. برنامه‌های آموزشی می‌توانند شامل کمپین‌های اطلاع‌رسانی، کارگاه‌های آموزشی، و انتشار مطالب آموزشی در رسانه‌ها باشند. این اقدامات می‌توانند به کاهش رهاسازی ماهی قرمز و جلوگیری از گسترش آن کمک کنند [۱۰].

#### ۸-۲- نظارت مستمر بر منابع آبی

نظارت مستمر بر منابع آبی و شناسایی سریع حضور ماهی قرمز در اکوسیستم‌های جدید، یکی دیگر از راهکارهای پدافند غیرعامل زیستی است. این نظارت می‌تواند از طریق نمونه‌برداری منظم، استفاده از فناوری‌های نوین مانند دوربین‌های زیرآبی و حسگرهای محیطی، و مشارکت جوامع محلی انجام شود. شناسایی سریع حضور این گونه می‌تواند به اجرای اقدامات کنترل به‌موقع و جلوگیری از گسترش آن کمک کند [۱۲].

#### ۸-۳- ایجاد و اجرای قوانین سختگیرانه‌تر

ایجاد و اجرای قوانین سختگیرانه‌تر برای واردات، فروش و نگهداری ماهی قرمز می‌تواند به کاهش تهدیدات ناشی از این گونه کمک کند. این قوانین می‌توانند شامل ممنوعیت واردات و فروش این گونه، الزام به دریافت مجوز برای نگهداری آن، و اعمال جریمه‌های سنگین برای رهاسازی آن در طبیعت باشند. اجرای مؤثر این قوانین نیازمند همکاری بین سازمان‌های دولتی، جوامع محلی و بخش خصوصی است [۹].

#### ۸-۴- استفاده از روش‌های بیولوژیکی کنترل

استفاده از روش‌های بیولوژیکی کنترل، مانند معرفی دشمنان طبیعی ماهی قرمز، می‌تواند به کاهش جمعیت این گونه کمک کند. به‌عنوان مثال، معرفی گونه‌های ماهیان شکاری که از ماهی قرمز تغذیه می‌کنند، می‌تواند به کنترل جمعیت آن کمک کند.

رهاسازی ماهی قرمز و جایگزینی این عمل با روش‌های سازگار با محیط زیست، از جمله راهکارهای مهم در این زمینه است [۴].

#### ۵- تهدیدات سیاسی

گسترش ماهی قرمز و تأثیرات منفی آن بر اکوسیستم‌های آبی می‌تواند به یک مسئله سیاسی تبدیل شود، به ویژه در مناطقی که منابع آبی بین چند کشور مشترک است. برای مثال، اگر ماهی قرمز در یک رودخانه مرزی گسترش یابد، می‌تواند باعث تنش بین کشورهای همسایه شود، چرا که مدیریت این گونه نیازمند همکاری بین‌المللی و تقسیم هزینه‌های کنترل است. در چنین مواردی، عدم همکاری یا اختلافات سیاسی می‌تواند مانع از اجرای اقدامات مؤثر برای کنترل این گونه شود [۱۰].

#### ۶- تهدیدات امنیتی

اگرچه به نظر می‌رسد ماهی قرمز ارتباط مستقیمی با مسائل امنیتی ندارد، اما تأثیرات غیرمستقیم آن می‌تواند امنیت ملی را تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال، کاهش منابع آبزیان بومی به دلیل حضور ماهی قرمز می‌تواند غذایی و درآمد جوامع محلی را به ویژه در مناطقی که ماهی‌گیری منبع اصلی درآمد و تأمین غذا است تهدید کند که این امر ممکن است به بروز تهدیدات امنیتی منجر شود. علاوه بر این، هزینه‌های بالای مدیریت و کنترل این گونه می‌تواند منابع مالی دولت‌ها را تحت فشار قرار دهد و بودجه‌های اختصاص‌یافته به سایر حوزه‌های امنیتی را کاهش دهد [۸].

#### ۷- تهدیدات اجتماعی

گسترش ماهی قرمز و تأثیرات منفی آن بر اکوسیستم‌های آبی می‌تواند منجر به کاهش کیفیت زندگی جوامع محلی شود. برای مثال، کاهش جمعیت ماهیان بومی و تنوع زیستی می‌تواند فعالیت‌هایی مانند ماهیگیری تفریحی و گردشگری را تحت تأثیر قرار دهد، که این امر به نوبه خود می‌تواند باعث کاهش درآمد و افزایش نارضایتی اجتماعی شود. علاوه بر این، آلودگی آب ناشی از فعالیت‌های ماهی قرمز می‌تواند سلامت عمومی را به خطر بیندازد [۷].

#### ۸- رویکرد پدافند غیرعامل زیستی در مدیریت

##### تهدیدات ناشی از ماهی قرمز

پس از آشنایی با تهدیدات احتمالی و مختلف ماهی قرمز در بخش قبل این مقاله، لزوم اتخاذ پدافند زیستی در مقابله با این تهدیدات ضروری به نظر می‌رسد. پدافند غیرعامل زیستی

زیست، اقتصاد و جامعه جلوگیری کرد.

## ۱۰- مراجع

- [1] A. Saecidi and M. Dejjasand, "Investigating and analyzing the location of temporary accommodation in crisis conditions with an emphasis on man-made threats (Case Study: District 1 of Kermanshah Municipality)," *Passive Defense*, vol. 15, Issue 4, pp. 11-24, 2024. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20086849.1403.15.4.2.5>
- [2] M. Boston C, M. Larocque. S, W.K. Tang. R, L. Brooks. J, E. Bowman. J, J. Cooke. S, D. Midwood. J, "Life outside the fishbowl: Tracking an introduced population of goldfish (*Carassius auratus*) in an embayment on the Laurentian Great Lakes", *Journal of Great Lakes Research*, Volume 50, Issue 1, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2023.102253>
- [3] M. Blanco, Unniappan. S, "Chapter 15 – Goldfish (*Carassius auratus*): biology, husbandry, and research applications, *Laboratory Fish in Biomedical Research, Biology, Husbandry and Research Applications for zebrafish, medaka, killifish, cavefish, stickleback, goldfish and Danionella translucida*" Pages 373-408, 2022.
- [4] Lever. C, *Naturalized fishes of the world*. Academic Press; 1st edition September 25, 1996.
- [5] Britton. J. R, Davies. G. D, & Harrod. C, "Trophic interactions and consequent impacts of the invasive fish *Pseudorasbora parva* in a native aquatic foodweb: A field investigation in the UK" *Biological Invasions*, 12(5), 1533-1542, 2010. <http://dx.doi.org/10.1007/s10530-009-9566-5>
- [6] Rixon, C. A, Duggan. I. C, Bergeron. N. M, Ricciardi. A, & MacIsaac. H. J, "Invasion risks posed by the aquarium trade and live fish markets on the Laurentian Great Lakes" *Biodiversity and Conservation*, 14(6), 1365-1381. 2005. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-9663-9>.
- [7] Gozlan. R. E, St-Hilaire. S, Feist. S. W, Martin. P, & Kent M. L, "Biodiversity: Disease threat to European fish" *Nature*, 435(7045), 1046. (2005). DOI: 10.1038/4351046a.
- [8] Vilizzi. L, Thwaites. L. A, Smith. B. B, Nicol. J. M, & Madden. C. P, "Ecological effects of common carp (*Cyprinus carpio*) in a semi-arid floodplain wetland" *Marine and Freshwater Research*, 65(9), 802-817. 2015. DOI:10.1071/MF13163.
- [9] Lowe. S, Browne. M, Boudjelal. S, & De Poorter. M, "100 of the world's worst invasive alien species: A selection from the global invasive species database" *Invasive Species Specialist Grou, GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE*. 2000.
- [10] Ricciardi. A, & Rasmussen J. B, "Predicting the identity and impact of future biological invaders: A priority for aquatic resource management" *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55(7), 1759-1765, 1998. <https://doi.org/10.1139/f98-066>
- [11] R. Bahmani, M, E. Minaei, "The study of Molecular Detection Systems of PCR-Based Biological Threats with Field Application". *Passive Defense*, Volume 10, Issue 2 - Serial Number 38, September, Pages 97-105, 2019. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20086849.1398.10.2.8.2>
- [12] Simberloff. D, Parker. I. M, & Windle. P. N, "Introduced species policy, management, and future research needs: *Frontiers in Ecology and the Environment*, 3(1), pages 12-20, 2005. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2005\)003\[0012:ISPMAF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2005)003[0012:ISPMAF]2.0.CO;2).

با این حال، این روش باید با دقت و پس از ارزیابی دقیق تأثیرات اکولوژیکی انجام شود تا از ایجاد مشکلات جدید جلوگیری شود [۵].

## ۸-۵- ارتقای مشارکت جامعه محلی و همکاری

### بین‌المللی

مشارکت جامعه محلی و همکاری بین‌المللی از دیگر راهکارهای پدافند غیرعامل زیستی است. جوامع محلی می‌توانند در نظارت بر منابع آبی، گزارش حضور ماهی قرمز، و اجرای برنامه‌های کنترل مشارکت فعال داشته باشند. همچنین، همکاری بین‌المللی می‌تواند به تبادل اطلاعات، تجربیات و فناوری‌های نوین برای مدیریت مؤثر این گونه مهاجم کمک کند [۱۰].

## ۹- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

ماهی قرمز به‌عنوان یک گونه مهاجم، تهدیدات گسترده‌ای در ابعاد زیستی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی، امنیتی و اجتماعی ایجاد می‌کند. از جنبه زیستی، این گونه با رقابت برای منابع غذایی و زیستگاه، انتقال بیماری‌ها و انگل‌ها، و تغییر ساختار جوامع میکروبی و شیمیایی آب، تعادل اکوسیستم‌های آبی را برهم زده و تنوع زیستی را کاهش می‌دهد. از نظر اقتصادی، ماهی قرمز با کاهش تولیدات شیلات و آبی‌پروری، افزایش هزینه‌های مدیریت و کنترل، و تأثیرات منفی بر صنعت گردشگری، بار مالی قابل توجهی بر جوامع محلی و دولت‌ها تحمیل می‌کند. از منظر فرهنگی، باورها و آیین‌های نادرست در مورد رهاسازی ماهی قرمز در طبیعت، به گسترش این گونه و تخریب بیشتر محیط زیست منجر می‌شود. در بعد سیاسی، گسترش ماهی قرمز در منابع آبی مشترک بین کشورها می‌تواند باعث ایجاد تنش و اختلافات بین‌المللی شود. از جنبه امنیتی، کاهش منابع آبزیان بومی و افزایش هزینه‌های مدیریت این گونه، امنیت غذایی و مالی جوامع را تهدید می‌کند. همچنین، تأثیرات اجتماعی ناشی از کاهش کیفیت زندگی، نارضایتی عمومی و کاهش درآمد جوامع محلی، از دیگر پیامدهای حضور این گونه مهاجم است. مدیریت مؤثر این تهدیدات نیازمند رویکردی جامع و چندبعدی است که شامل آموزش عمومی، نظارت مستمر بر منابع آبی، ایجاد و اجرای قوانین سختگیرانه‌تر، استفاده از روش‌های بیولوژیکی کنترل، و ارتقای مشارکت جامعه محلی و همکاری بین‌المللی می‌شود. تحقیقات آینده باید بر توسعه روش‌های نوین مدیریتی، ارزیابی دقیق تأثیرات بلندمدت این گونه، و ارائه راهکارهای پایدار متمرکز شوند. تنها از طریق همکاری همه‌جانبه و اجرای اقدامات پیشگیرانه می‌توان از آسیب‌های بیشتر ماهی قرمز به محیط