

## گیاهان آبزی و نقش آنها در آکواریوم

حمیده زکریائی\*<sup>۱</sup>، محمد سوداگر<sup>۱</sup>

۱- گروه تکثیر و پرورش آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

\*hzakariaee87@yahoo.com

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۴

### چکیده

گیاهان آبزی آکواریومی شامل گونه‌های متنوع زیادی است که از مناطق گرمسیر و آب‌های گرم و اغلب شیرین، به سایر نقاط جهان انتقال یافته و به‌طور صنعتی تکثیر می‌شوند. کاشت و حضور گیاهان آبزی در آکواریوم‌های فاقد ماهی نوعی گلدان آبزی به شمار رفته که طراوت و جلوه خاصی دارد و در آکواریوم‌های دارای ماهی علاوه بر زیبایی، تعادل زیست‌محیطی را برای ماهیان به‌وجود می‌آورند؛ به‌نحوی که با مصرف فضولات ماهیان به‌عنوان کود و جذب دی‌اکسید کربن، اکسیژن محلول داخل آب را تأمین می‌نماید. با رعایت تعادل بین تعداد و نوع ماهی با نوع و تعداد گیاه آبزی متناسب با حجم آکواریوم، تغذیه، بهداشت، تصفیه آب و غیره به‌صورت چشم‌گیری بهبود می‌یابد. در تحقیق حاضر به‌بررسی اثر گیاهان آکواریومی و معرفی برخی از آنها اشاره می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** گیاهان آبزی، آکواریوم، ماهیان زینتی.

## مقدمه

گیاهان آکواریومی دارای نقش بسیار مهمی در حفظ تعادل اکولوژیکی در اکوسیستم آکواریوم می‌باشند. این گیاهان علاوه بر ایجاد زیبایی در فضای آکواریوم، محیطی نزدیک به محیط طبیعی زندگی ماهیان زینتی فراهم می‌سازند. از فواید اساسی کاربرد گیاهان آبی در آکواریوم می‌توان به تنظیم میزان سختی آب و pH، افزایش اکسیژن محلول در آب و در نهایت حفظ و تأمین نسی سلامت ماهیان اشاره نمود. گیاهان آکواریومی محیطی بسیار امن برای ماهیان زینتی بوده که آن‌ها را قادر می‌سازد در اطراف برگ‌ها و ساقه‌ها مخفی شوند. گیاهان اولین چرخه تولید مواد غذایی بوده که با جذب نور و گاز دی‌اکسیدکربن از محیط، عمل فتوسنتز انجام می‌دهند و اولین غذای در دسترس برای ماهیان آکواریومی شامل: گونه‌های گیاه‌خوار و همه‌چیزخوار می‌باشند (شاطریان، ۱۳۹۱). گیاهان آکواریومی توانایی جذب فلزات سنگین را داشته؛ بنابراین، یکی از انواع جاذب‌های بیولوژیکی محسوب می‌شوند که به‌منظور آلاینش‌رسانی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Lavid, et al., 2001). منظور از آلاینش‌رسانی، مجموعه‌ای از فناوری‌ها می‌باشد که با هدف کاهش، حذف، تجزیه و یا ساکن ساختن سموم محیطی از فضایی خاص با هدف بازسازی و تجدید محیط زیست سالم مورد استفاده قرار می‌گیرند (Wendy, et al., 2006). هزینه پایین، تولید مواد زائد گیاهی قابل بازیافت و حداقل عوارض زیست‌محیطی از جمله مزایای استفاده از این گیاهان محسوب می‌شود (قائمیان، ۱۳۸۳). از آنجایی که کل پیکره گیاهان آکواریومی غوطه‌ور و شناور در تماس مستقیم با آب قرار می‌گیرد، با جذب دی‌اکسیدکربن و بازده اکسیژن به محیط داخل آکواریوم، اکسیژن مورد نیاز ماهیان را تأمین می‌نمایند و مانع مصرف غیر ضروری انرژی و کاهش هزینه شده که شامل استفاده از دستگاه هواده بوده که علاوه بر سر و صدا و ایجاد محیطی پر استرس برای لاروها و هم‌چنین ماهیان بالغ، هزینه برق مصرفی را افزایش می‌دهد (Schor-Fumbarov, et al., 2003). معطر همکاران (۱۳۸۷)، در بررسی توانایی گیاه نیلوفرآبی سفید (*Nymphaea alba*) در کاهش فلزات سمگین از محیط‌های آبی بیان کردند که این گیاه آبی جاذب بیولوژیکی توانمند و مقاومی می‌باشد و همچنین با کاشت ریزوم و ریشه‌های گیاه نیلوفرآبی درون رسوبات کف آکواریوم، گیاه بر روی آب شناور باقی می‌ماند که محیطی ایمن برای ماهیان فراهم می‌آورد. گیاهان آکواریومی دارای انواع متفاوتی می‌باشند. برخی از معروف‌ترین گونه‌های آن شامل: آنوبیاس نانا، هیگروفیلا، کریپتوکوریون و غیره می‌باشد که هر یک شرایط نگهداری خاص و منحصر به فری را می‌طلبد (شاطریان، ۱۳۹۱).

## جذب مواد سمی توسط گیاهان آبی

جذب بخش عمده‌ای از مواد دفعی و سمی که حاصل از متابولیسم و فعل و انفعالات حیاتی ماهیان است، توسط گیاهان آبی انجام می‌گردد. مهم‌ترین مواد دفعی که گیاهان نقش اساسی در حذف از محیط آکواریوم و جذب آن دارند، آمونیاک و یون آمونیوم می‌باشد. مواد از ته حاصل ادرار ماهی و باقیمانده غذایی بوده که برای ماهی بسیار سمی است. هیچ فیلتری بجز گیاهان و باکتری نیتروزوموناس قادر به تبدیل این مواد سمی به ترکیبات غیرسمی و یا با سمیت کم‌تر نمی‌باشد (ذکر یائی و سوداگر، ۱۳۹۴).

## جذب گاز دی‌اکسید کربن حاصل از بازدم

## ماهی‌ها و سایر آبزیان داخل آکواریوم

گاز دی‌اکسیدکربن حاصل از بازدم ماهی‌ها و سایر آبزیان توسط گیاهان آکواریومی جذب شده و در حضور نور به کربوهیدرات‌ها تبدیل می‌گردد. اگرچه پمپ هواده نیز با ایجاد جریانات دائمی درون آکواریوم سبب خروج این گاز می‌شود؛ اما، هزینه‌های مربوط به آن اعم از روشن بودن دائمی و در نتیجه مصرف همیشگی برق در مقایسه با استفاده از گیاهان آکواریومی بالا است که مقرون به صرفه نمی‌باشد. در صورت وجود این گیاهان درون آکواریوم، تنها در هنگام شب که خود گیاه نیز مصرف کننده اکسیژن می‌باشد، استفاده از پمپ هواده ضروری است (فریزر برونر، ۱۹۷۴).

## تولید اکسیژن

اکسیژن به‌عنوان یک محصول جانبی در فتوسنتز تولید می‌گردد که از اساسی‌ترین نیازهای ماهیان و سایر آبزیان از جمله خود گیاهان در هنگام واکنش‌های تاریکی می‌باشد (حسینی و حسینی، ۱۳۹۴).

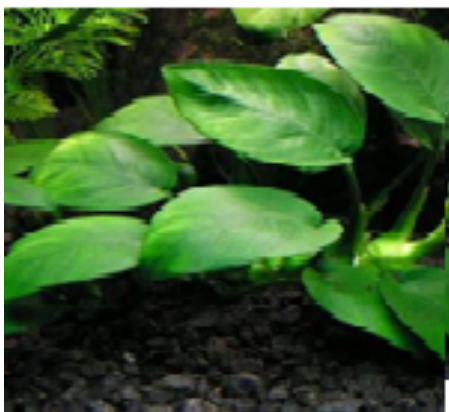
## زیبایی و طراوت داخل آکواریوم

گیاهان آکواریومی با داشتن ظاهری زیبا به خصوص گیاهان با رنگ سبز، جلوه‌ی بسیار زیبایی داشته و در اکثر مواقع تماشای آکواریوم تزیین شده با گیاهان آکواریومی سبب آرامش در افراد مضطرب می‌شود؛ به‌علاوه، این گیاهان محیطی طبیعی مشابه محیط زیست ماهیان فراهم می‌سازند (تروپیکا).

## کنترل میزان نفوذ نور به داخل آکواریوم

گیاهان آکواریومی میزان نفوذ نور مستقیم و غیر مستقیم را به داخل آکواریوم کنترل می‌نمایند؛ هم‌چنین، ماهی‌ها نیز با توجه به

می‌باشد. این گیاه به نور و دی‌اکسیدکربن کمی نیاز داشته و در محدوده نور کم - متوسط رشد مناسبی دارد. سرعت رشد این گیاه کند بوده ساقه‌های زیرین آن در بستر تانک نباید پوشیده شوند. آنوبیاس نانا دارای سطح نگهداری آسان می‌باشد. دمای قابل تحمل این گیاه ۲۰-۳۰ درجه سانتی‌گراد و مناسب جهت نگهداری ماهیان گرمسیری هم‌چون: دیسکس و گورامی می‌باشد؛ هم‌چنین، محدوده pH این گیاه ۵/۵-۹ و سختی قابل تحمل ۱-۳۰ dh می‌باشد. از مزایای این گیاه خورده نشدن آن توسط ماهیان گیاه‌خوار است.



شکل ۱: گیاه آنوبیاس نانا



شکل ۲: گیاه آنوبیاس نانا در حالت گل‌دهی

### کریپتوکوریون بالانسا

این گیاه با نام علمی *Cryptocoryne balansae* به‌طور طبیعی در مناطق گرمسیری آسیا و آفریقا زیست می‌نماید و به‌دلیل شکل بسیار زیبا، ماندگاری خوب، عدم علاقه ماهی‌ها به خوردن آن (تلخ مزه بودن برگ‌ها) علی‌رغم قیمت نسبتاً بالا، در بازار ایران بسیار مورد توجه خریداران قرار گرفته‌است. کریپتوکوریون به دمای ۲۲-۲۸ درجه سانتی‌گراد، pH ۶-۸ و نور متوسط نیاز داشته و در بستر شنی با دانه‌بندی در حدود ۴-۳ میلی‌متر بهترین رشد را دارد.

نیازشان به تابش میزان مشخصی از نور، می‌توانند نقطه مورد نظر خود را در آکواریومی که دارای گیاهان آبی می‌باشد پیدا کنند.

### محل تخم‌ریزی و یا لانه‌گذاری

گیاهان دارای اثرات شگرف و بسیار مهمی در تخم‌ریزی اغلب گونه‌های ماهی‌ها بوده و بیش‌تر روی شاخ و برگ گیاهان و یا زیر برگ‌ها مکان‌های تخم‌ریزی آن‌ها می‌باشد؛ به‌علاوه، گیاهان آکواریومی نقش مهمی در لانه‌سازی برخی از ماهی‌ها هنگام تخم‌ریزی ایفا می‌نمایند. برای مثال انواع گورامی‌ها که برای تخم‌ریزی لانه‌هایی از هوا می‌سازند، برای تثبیت و اسکان لانه خود از شاخ و برگ گیاهان استفاده می‌نمایند؛ بنابراین، عدم وجود گیاهان آبی در داخل آکواریوم باعث متلاشی شدن لانه آن‌ها می‌گردد (فاضلی، ۱۳۸۷).

### پناهگاه لاروها

اغلب لاروها از گیاهان آبی به‌عنوان پناهگاه استفاده کرده و خود را از دسترس والدین و یا سایر ماهی‌های دیگر که برای لاروها شکارچی محسوب می‌شوند، پنهان می‌کنند؛ به‌علاوه، گیاهان آکواریومی پناهگاه بسیار مناسبی برای برخی از ماهی‌ها بوده که مورد حمله سایر گونه‌های قلمروطلب قرار نگیرند، زیرا ممکن است ماهی‌های یک گونه مشابه و یا دو ماهی از گونه‌های مختلف با یکدیگر جدال نموده که در این صورت ماهی مورد تعرض خود را برای مدتی پنهان نگه می‌دارد (فاضلی، ۱۳۸۷).

### تولید غذا به‌طور غیر مستقیم برای برخی از

#### ماهی‌ها

برخی از ماهی‌ها از ریزجلبک‌ها و باکتری‌هایی که روی شاخ و برگ گیاهان زیست می‌نمایند، تغذیه می‌کنند؛ علاوه بر این، گونه‌های گیاه‌خوار از گیاهان موجود در آکواریوم به‌عنوان جیره غذایی استفاده می‌نمایند. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که گیاهان پلاستیکی مصنوعی حتی اگر زیبا هم باشند، قادر به تامین احتیاجات حیاتی ماهی‌ها نمی‌باشند.

### انواع گیاهان آکواریومی

#### آنوبیاس نانا

این گیاه با نام علمی *Anubias nana* گیاهی بسیار زیبا و مقاوم، بومی آفریقا (غرب آفریقا - کامرون) متعلق به خانواده Araceae

حساس بوده و نیاز به تعویض مکرر آب می‌باشد. لازم به ذکر است که ریشه این گیاه به بستر بسیار مقوی و مغذی نیاز دارد.



شکل ۵: گیاه ماداگاسکار توری شکل

### علف مروارید

این گیاه با نام *Hemianthus micranthemoides* که در برخی منابع به آن اشک کودک نیز گفته می‌شود، متعلق به آمریکای شمالی می‌باشد. علف مروارید به نور متوسط نیاز داشته و دارای سطح نگهداری متوسط است؛ به علاوه، این گیاه به  $CO_2$  چندان زیادی نیاز ندارد. دمای قابل تحمل گیاه علف مروارید ۱۹-۲۸ درجه سانتی‌گراد، pH ۵-۷ و سختی متوسط در سطوح ۹-۱۳ می‌باشد.



شکل ۶: گیاه علف مروارید

### کریپتوکوریون پروا

گیاه *Cryptocoryne parva* بومی آسیا (سريلانكا) و متعلق به خانواده Araceae می‌باشد. این گیاه به نور متوسطی نیاز دارد و در



شکل ۳: گیاه کریپتون

### چمن مارش پنیورت

این گیاه با نام *Hydrocotyle sibthorpioides maritima* بسیار زیبا و متعلق به مناطق آسیایی و از خانواده Apiaceae می‌باشد. این گیاه به نور زیادی نیاز داشته و در محدوده نور زیاد - خیلی زیاد رشد می‌کند و دارای سرعت رشد کم - متوسط است. سطح نگهداری چمن مارش پنیورت سخت - خیلی سخت، دمای قابل تحمل ۲۰-۲۸ درجه سانتی‌گراد، محدوده pH ۶-۸ و سختی متوسط یعنی ۱-۱۳ dh گزارش شده است.

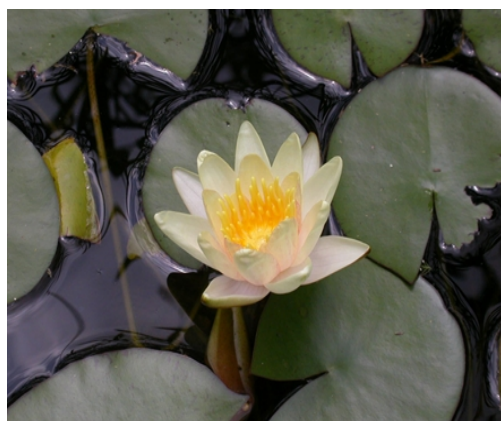


شکل ۴: گیاه چمن مارش پنیورت

### گیاه توری شکل یا ماداگاسکار توری شکل

این گیاه با نام علمی *Aponogeton madagascariensis* متعلق به غرب آفریقا بوده و از اعضای خانواده Aponogetonaceae می‌باشد. این گیاه با سرعت رشد سریع، دارای سطح نگهداری بسیار سختی است. دمای قابل تحمل ماداگاسکار توری شکل ۱۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد، pH ۵/۵-۶/۵ و سختی قابل تحمل ۸-۱۰ dh ولی در بعضی از منابع تا ۲۰ dh گزارش گردیده است؛ به علاوه، این گیاه بسیار به پارامترهای فیزیکی شیمیایی آب از جمله: نیتريت و آمونیاک

ماهیان و سایر حیوانات قرار می‌گیرد (Lavid, et al., 2001). این گیاه از جنبه زینتی بسیار مورد توجه بوده و به‌علت داشتن غدد روپوستی زیاد در نواحی برگ و ساقه مانند: تانن، فنول، پراکسید و اسید گالیک می‌تواند به‌عنوان فیلتر مناسبی برای محیط‌های آبی آلوده کاربرد فراوانی داشته باشد؛ زیرا این روش در مقایسه با سایر روش‌های بیولوژیکی مقرون به صرفه می‌باشد. این گیاه با استفاده از نور خورشید و انجام عمل فتوسنتز، به‌عنوان منبع تولید انرژی و غذا نیازهای باکتری‌های فعال در فرآیند تجزیه را مرتفع می‌سازد. گیاه نیلوفرآبی با رشد و نمو و انجام اعمال متابولیکی قادر به جذب مقادیر بالایی از فلزات سنگین بوده و که لجن حاصله از آن‌ها پس از طی دوره جذب دارای درصد بالایی از عناصر می‌باشد ( Alaska Natural Heritage Program, 2006).



شکل ۹: گیاه نیلوفرآبی سفید

### نتیجه‌گیری

گیاهان آکواریومی نقش بسیار مهمی در ایجاد تعادل در اکوسیستم آکواریوم ایفا کرده و ضمن زیبا جلوه دادن محیط آکواریوم با جذب گاز دی‌اکسیدکربن و سایر گازهای زیان‌آور از محیط داخل آب، اکسیژن مورد نیاز آبزیان درون آکواریوم را تأمین می‌نمایند؛ به‌علاوه، این گیاهان مکانی مناسب جهت مخفی شدن برخی از گونه‌ها و محرکی برای تولیدمثل و آغاز رفتارهای تولیدمثلی می‌باشند. گیاهان آکواریومی با جذب مواد معلق و باکتری‌های مضر درون آب، سبب ایجاد سلامتی ماهیان شده و در مواردی به‌عنوان غذای موقت ماهیان مورد استفاده قرار می‌گیرند. این گیاهان باید علاوه بر زیبایی دارای خصوصیتی مانند: کوچک بون نسبی، رشد نسبی، مقاومت در برابر تغییرات داخل آکواریوم باشند (فاضلی، ۱۳۸۷). به‌طور کلی، کاربرد گیاهان آکواریومی علاوه بر نقش زیبایی در آکواریوم در موارد ذکر شده نیز مقرون به صرفه می‌باشند.

محدوده نور متوسط - زیاد رشد بهینه‌ای دارد. این گونه از کریپتوکوریون‌ها دارای سطح نگهداری متوسط، دمای قابل تحمل ۲۰-۲۹ درجه سانتی‌گراد، pH ۵/۵-۸ و سختی ۱-۲۰ dh می‌باشد.



شکل ۷: گیاه کریپتوکوریون

### هیگروفیلا غروب

این گیاه با نام *Hygrophila polysperma* بومی آسیا بوده که به نور متوسط - زیاد نیاز دارد. دارای سرعت رشد متوسط - زیاد و سطح نگهداری ساده - متوسط می‌باشد؛ به‌علاوه، نیاز این گیاه به CO<sub>2</sub> چندان زیاد نیست. دمای قابل تحمل این گیاه ۱۸-۲۸ درجه سانتی‌گراد و محدوده pH ۵-۷/۵ و سختی متوسط یعنی ۹-۱۳ ثبت گردیده است. در صورت استفاده از کود آهن منیزیم و مهتابی مخصوص رنگ صورتی برگ‌های بالایی گیاه به رنگ قرمز و حتی بنفش تغییر می‌یابد.



شکل ۸: گیاه هیگروفیلا غروب

### نیلوفرآبی سفید

این گیاه با نام علمی *Nymphaea Alba* به‌دلیل دارابودن دانه‌هایی با ارزش غذایی بالا و غنی از نشاسته، روغن و پروتئین، خاصیت دارویی داشته (Conard, 2007) و ریشه و برگ آن نیز مورد تغذیه

## منابع

- معطر، ف.، جوادی، ا.، کرباسی، ع.ر.، منوری، س.م.، ۱۳۸۷. بررسی توانایی گیاه نیلوفر آبی سفید در کاهش فلزات سنگین (سرب، کادمیوم، منگنز) از محلول‌های آبی. مجله انسان و محیط زیست. شماره شانزدهم. بهار ۱۳۹۰. ۴۱-۴۹.
- Alaska Natural Heritage Program, 2006**, White water lily- *Nymphaea odorata* ssp. *Odorata* Ait., Environment and Natural Resources Institute, University of Alaska Anchorage.
- Conard, H., 2007**. The water lilies- Culture and uses. Available at: WWW.AUSTRALIAN WATER GARDENER.com, 2007.
- Lavid, N., et al., 2001**, Accumulation of heavy metals in epidermal glands of the waterlily (*Nymphaeaceae*), journal of Planta, Springer-verlag.
- Schor-Fumbarov, T., et al., 2003**, Characterization of cadmium uptake by the waterlily *Nymphaea aurora*, International journal of Phytoremediation, Vol. 5, No. 2.
- Wendy, A.P., et al., 2006**, Phytoremediation and hyper accumulator plants, Phytoremediation Center, Purdue University, U.S.
- تروپیکا، شرکت خصوصی تحقیقاتی در زمینه تولید گیاهان آکواریومی (Tropica).
- حسینی، س.ع. و حسینی، س.م.، ۱۳۹۴. مقدمه‌ای بر هیدروبیولوژی. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲۱۴ ص.
- ذکریانی، ح. و سوداگر. م.، ۱۳۹۴. آکواپونیک و اهمیت آن در آبی‌پروری. سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی. ۱۱ بهمن ۱۳۹۴. صص ۵.
- شاطریان، ر.، ۱۳۹۱. آکواریوم. انتشارات آبیژ. ۴۵۵ ص.
- فاضلی، س.ز.، ۱۳۸۷. راهنمای کامل آکواریوم آب شیرین و شور. انتشارات فرهنگ نور. ۸۰ ص.
- فریزر برونر، ا.، ۱۹۷۴. (ترجمه: حضایی. ک.، ۱۳۸۹). چگونه یک آکواریوم موفق داشته باشیم. انتشارات علمی آریان. ۱۶۶ ص.
- قائمیان، م.ت.ف. ۱۳۸۳. استفاده از گیاهان در حذف فلزات سنگین آب و فاضلاب. مجله آب و محیط زیست. شماره ۵۹.