

معرفی و نقد کتاب

"رفتار، بوم‌شناسی و تکامل سیکلیدماهیان" تألیف ماریا ای. آباته و دیوید نواکس (۲۰۲۱) به بهانه ارائه گزارش‌های مختلف پیرامون اثرات منفی گونه‌های سیکلید (تیلایپا) در آب‌های داخلی ایران

علیرضا رادخواه* و سهیل ایگدري

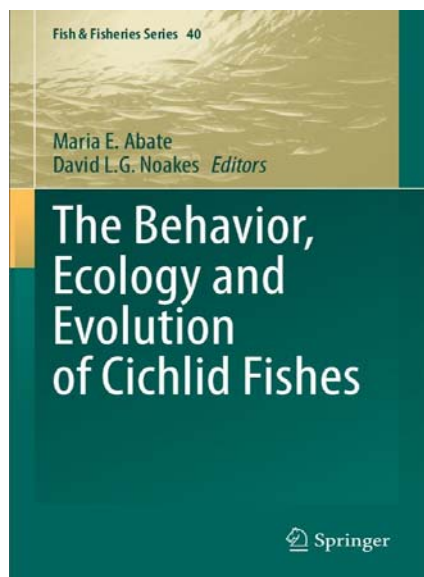
ایران، کرج، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

چکیده

امروزه توسعه فعالیت‌های آبی‌پروری موجب انتقال بسیاری از گونه‌های پرورشی به کشورهای مختلف شده است. کشور ایران با توجه به قرارگیری در یک موقعیت جغرافیایی ویژه و با توجه به توسعه این فعالیت‌ها در معرض هجوم گونه‌های غیربومی و مهاجم قرار گرفته است. با توجه به اعطای مجوزات مختلف برای توسعه پرورش ماهیان تیلایپا از سوی سازمان شیلات در ایران و از طرف دیگر، پیامدهای اکولوژیکی این ماهیان غیربومی و مهاجم بر اکوسیستم‌های داخلی ایران، لازم است که اطلاعات جامعی از این گروه ماهیان برای جامعه علمی و مدیران بخش‌های محیط‌زیست و شیلات کشور فراهم شود تا این اطلاعات در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی مورد بهره‌برداری قرار گیرد. با توجه به این مسئله، نویسندگان این مقاله تصمیم گرفتند که کتابی را که مدتی پیش توسط انتشارات بین‌المللی اسپرینگر در سال ۲۰۲۱ در رابطه با سیکلیدماهیان منتشر شده است، معرفی نمایند. عنوان کتاب مورد نظر "رفتار، بوم‌شناسی و تکامل ماهیان سیکلید" می‌باشد که از زوایای مختلف به بررسی ویژگی‌های زیستی، بوم-شناختی و تکاملی سیکلیدماهیان پرداخته است. این مقاله کتاب مورد نظر را با توجه به جامعیتی که در موضوع مورد نظر دارد، به‌عنوان یک رفرنس جامع و معتبر در زمینه سیکلیدماهیان (تیلایپا) برای جامعه علمی و مدیران کشور پیشنهاد می‌نماید.

واژگان کلیدی: سیکلیدماهیان، تیلایپا، اثرات بوم‌شناختی، تکامل، رفتارشناسی ماهیان

*نویسنده مسئول؛ پست الکترونیکی: alirezarakhah@ut.ac.ir



بسیاری از سیکلیدماهیان، به‌ویژه تیلایپا، از منابع غذایی مهم به‌شمار می‌روند. علاوه بر این، این خانواده شامل بسیاری از ماهی‌های محبوب آکواریومی آب شیرین از جمله آنجل (*Pterophyllum scalare*)، اُسکار (*Astronotus ocellatus*) و دیسکاس (*Symphysodon discus*) هستند که توسط علاقه‌مندان نگهداری می‌شوند. سیکلیدها به‌طور ویژه از تنوع بالایی در دریاچه‌های بزرگ آفریقا برخوردارند و از طرف دیگر، برای مطالعات گونه‌زایی در مباحث تکاملی بسیار مهم شناخته می‌شوند (*Salzburger et al., 2005*). بر اساس گزارش‌های به‌دست آمده، بسیاری از سیکلیدهایی که خارج از محدوده طبیعی خود وارد اکوسیستم‌های آبی سایر کشورها شدند، به‌عنوان گونه‌های بیگانه و مهاجم شناخته شدند (*GSMFC, 2007*).

که در اینجا به‌طور جداگانه و مختصر هر فصل مرور می‌گردد.

فصل‌های اول و دوم به‌طور کلی به تحقیقات انجام گرفته در مورد سیکلیدماهیان در طی سال‌های گذشته اشاره می‌کنند. فصل ۲ به‌طور ویژه به بررسی تاریخچه زیست‌شناسی و تکاملی سیکلیدماهیان در طی ۲۰۰ سال گذشته می‌پردازد و وضعیت آن‌ها را از ابتدا از گونه‌های ساکن در آمریکای جنوبی و آفریقا تا پژوهش‌های زیست‌شناسان در قرن ۲۱ بررسی می‌کند. فصل ۳ به منشأ، تنوع ژنتیکی و خصوصیات اکولوژیکی سیکلیدماهیان آفریقایی می‌پردازد. در این فصل، در ابتدا به تنوع گونه‌های سیکلیدماهیان در قاره آفریقا و چگونگی سازگاری آنها اشاره می‌شود و سپس مکانیسم‌های گونه‌زایی این ماهیان مورد تمرکز قرار می‌گیرد. در بخشی از این فصل به اهمیت حفاظت از تنوع ژنتیکی ماهیان آفریقایی اشاره می‌شود که از دیدگاه اکولوژیکی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند. فصل ۴ به‌عنوان یک فصل موردی به بررسی گونه‌زایی در سیکلیدماهیان و تنوع و ویژگی‌های اکولوژیکی آن‌ها در حوضه رودخانه کنگو^۲ می‌پردازد. در این فصل، در ابتدا فهرستی از گونه‌های موجود سیکلیدماهیان در حوضه رودخانه کنگو ارائه می‌گردد. در ادامه با بررسی ویژگی‌های محیطی و ژئوهیدرولوژیکی رودخانه کنگو، دلیل تنوع بالای سیکلیدماهیان در این حوضه شرح داده می‌شود. در بخشی از این فصل به یکی از گونه‌های مهم سیکلیدماهیان در رودخانه کنگو یعنی *Lamprologus lethops* پرداخته می‌شود. این گونه با توجه به سازگاری‌های ویژه‌ای (از جمله چشم‌های کاهش یافته و بدون رنگدانه) که اتخاذ نموده است، قابلیت زیست در رودخانه کنگو را پیدا کرده است. در فصل ۴ به مباحث فیلوژنتیک مولکولی در مورد سیکلیدماهیان رودخانه کنگو پرداخته می‌شود و سپس به دو مقوله بسیار مهم شامل کلونیزاسیون (Colonization) و هیبریداسیون (Hybridization) اشاره می‌شود. لازم به ذکر است که کلونیزاسیون به معنای اشغال یک زیستگاه یا قلمرو توسط یک جامعه بیولوژیکی یا یک آشیان اکولوژیکی توسط یک جمعیت واحد از یک گونه است. کلونیزاسیون بیولوژیکی به همه گونه‌ها، از میکروب‌ها -از جمله

این مسئله در مورد گونه‌هایی از سیکلیدماهیان که به ایران راه یافته‌اند، کاملاً صادق است و به یکی از معضلات و موضوعات داغ در حوزه محیط‌زیست کشور تبدیل شده است.

تاکنون، شش گونه از سیکلیدماهیان از آب‌های داخلی ایران گزارش شده است که از جمله آن‌ها، چهار گونه از ماهیان تیلایا شامل تیلایای آبی (*Oreochromis aureus*)، تیلایای نیل (*O. niloticus*)، تیلایای زیلی (*Coptodon zillii*) و سیکلیدماهی گورخری (*Amatitlania nigrofasciata*) به‌واسطه نظرات کارشناسان محیط‌زیست، ماهی‌شناسی و متخصصین بوم‌شناسی کشور به‌عنوان گونه‌های غیربومی و مهاجم در کشور مطرح شده‌اند (Radkhan and Eagderi, 2021). گونه‌های مورد نظر به دلیل برخورداری از برخی ویژگی‌های خاص، از جمله تحمل طیف وسیعی از شرایط محیطی، توانایی تکثیر سریع در محیط‌های مختلف، رژیم غذایی گسترده، کاهش جمعیت برخی از ماهیان بومی از طریق رقابت برای آشیان‌سازی، رقابت با سایر گونه‌های آبی به دلیل رفتار تهاجمی و انتقال انگل‌ها و سایر عوامل بیماری‌زا به‌عنوان گونه‌های مهاجم در ایران و جهان شناخته شده‌اند (رادخواه و ایگدری، ۱۴۰۰). تاکنون، مطالعات متعددی پیرامون اثرات بوم‌شناختی گونه‌های معرفی شده تیلایا در نقاط مختلف جهان انجام شده است که نتایج آن‌ها در قالب‌های گوناگون از جمله کتب، مقاله، گزارش‌ها، یادداشت‌های علمی و غیره انتشار یافته است.

یکی از کتاب‌های جدیدی که اخیراً در زمینه سیکلیدماهیان توسط انتشارات بین‌المللی اسپرینگر چاپ شده است، تحت عنوان "The Behavior, Ecology and Evolution of Cichlid Fishes" می‌باشد. این کتاب که توسط ماریا ای. آباته و دیوید ال. جی. نواکس^۱ مورد ویراستاری قرار گرفته است (شکل ۱)، با همکاری جمع کثیری از محققین و دانشمندان در حوزه‌های مختلف شامل اکولوژی، تکامل و رفتارشناسی آبیان تدوین شده است. مطالعه کتاب مورد نظر و اهمیت اطلاعات آن در کشورهای مختلف، تیم تحقیقاتی ما را واداشت تا یک نقد و بررسی پیرامون این کتاب فراهم سازیم. کتاب حاضر شامل ۲۱ فصل می‌باشد

² Congo River

¹ Maria E. Abate and David L.G. Noakes

باکتری‌ها و قارچ‌ها- تا موجودات پیچیده‌تر مانند جانوران و گیاهان مربوط می‌شود (Onofri, 2011).

هیبریداسیون نیز یک فرآیند بیولوژیکی است که به‌عنوان اختلاط دو گونه مجزا و در عین حال از نظر تاکسونومیک نزدیک به هم تعریف می‌شود، که ممکن است عمیقاً بر ساختار ژنتیکی، بقای طولانی مدت و تکامل گونه تأثیر بگذارد (Gompert and Buerkle, 2016).

در فصل ۵ روی سیکلیدماهیان نئوتروپیکال تمرکز می‌شود. این گروه از سیکلیدها که بیشتر از ۵۰۰ گونه دارند، اغلب در مرکز و جنوب آمریکا پراکنش یافته‌اند. در ابتدای این فصل، نویسنده دورنمایی از وضعیت گذشته و حال سیکلیدهای نئوتروپیکال ارائه می‌دهد، سپس، به تنوع تاکسونومیک و پراکنش جغرافیایی این ماهیان در منطقه نئوتروپیکال اشاره می‌کند. در بخش دیگری از این فصل نیز تنوع ریختی و بوم‌شناختی سیکلیدهای نئوتروپیکال مورد بررسی قرار می‌گیرد که با ارائه تصاویر مناسب از گونه‌های ماهی بسیار جالب بحث شده است. در ادامه، وضعیت تکاملی ماهیان به‌طور جداگانه در دو منطقه آمریکای شمالی و آمریکای مرکزی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در پایان این فصل به بررسی واگرایی^۱ بین جمعیت‌های رودخانه‌ای و دریاچه‌ای پرداخته می‌شود که در قالب یک سوال مهم مطرح می‌شود. فصل ۶ به بررسی سازگاری سیمپتریک و آلپتریک در سیکلیدهای ساکن دریاچه‌های نیکاراگوئه می‌پردازد. در این مطالعه پس از معرفی سیکلیدماهیان حاضر در هر کدام از دریاچه‌های نیکاراگوئه، به گونه‌زایی آلپتریک و سیمپتریک (Allopatric and sympatric speciation) این ماهیان و تنوع شکلی بین آنها اشاره می‌شود. در این بخش به مباحثی همچون تکامل موازی پرداخته می‌شود و روند تغییرات عملکردی ماهیان از جمله تغییرات تغذیه‌ای مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

در فصل ۷ به‌عنوان یک فصل مهم، نگارندگان به بررسی تأثیر عوامل انسانی بر جوامع ماهی سیکلید در دریاچه‌های ویکتوریا، کیوگا و نابوگابو در قاره آفریقا پرداختند. در این فصل، اطلاعاتی از کاهش جمعیت گونه‌های بومی *Oreochromis* و *Lates niloticus* در دریاچه‌های مذکور ارائه گردید. نویسندگان شکار و صید بی‌رویه ماهیان، تغییر شرایط محیطی و زیستگاهی، به‌ویژه یوتریفیکاسیون،

کاهش اکسیژن و کاهش شفافیت آب را به‌عنوان عوامل استرس‌زای انسانی بیان نمودند. فصل ۸ روی پاسخ‌های سریع تکاملی در سیکلیدها و سازگاری ژنتیکی مورفولوژیکی آنها تمرکز می‌کند. در این فصل، نگارندگان در قالب یک مطالعه موردی به بررسی پاسخ‌های تکاملی در گونه *Haplochromis pyrrhocephalus* می‌پردازند و خصوصیات ژنتیکی، ریخت‌شناسی و تغذیه‌ای آن در در گذر زمان مورد مطالعه قرار می‌دهند. فصل ۹ روی شناسایی و حفاظت از ماهیان تیلاپیا در قرن ۲۱ تأکید می‌کند. در این فصل، در ابتدا گونه‌های تیلاپیا معرفی می‌شود و سپس، ویژگی‌های ریخت‌شناسی آنها با تکیه بر مطالعات گذشته مرور می‌شود. در بخش مهمی از این فصل، نویسندگان روی تهدیدات و فرصت‌های مطرح پیرامون حفاظت از ماهیان تیلاپیا تمرکز می‌کنند. در ادامه، روش‌های جدید برای ارزیابی زیستی^۲ جمعیت‌های تیلاپیا معرفی می‌شود که شامل DNA زیست‌محیطی می‌باشد.

فصل ۱۰ به معرفی سیکلیدهای معرفی شده به قاره آمریکا می‌پردازد و علاوه بر بررسی ویژگی‌های بوم‌شناختی به پراکنش و تأثیرات منفی آنها نیز اشاره می‌کند. مطالعات گذشته نشان داده است که جابه‌جایی ماهیان در بین زیستگاه‌های مختلف ممکن است به‌واسطه مداخلات انسانی و برای اهداف گوناگون از جمله آبریز پروری صورت گیرد (Radkhan and Eagderi, 2021). با توجه به این مسئله، بخش قابل توجهی از سیکلیدهای معرفی شده به آمریکا با هدف توسعه آبریز پروری به این قاره راه یافتند، اما در ادامه، اثرات اکولوژیکی منفی‌ای بر اکوسیستم‌های جدید برجای گذاشتند، به‌طوری که بر طبق گزارشات مستند سازمان‌ها و نهادهای مسئول در قاره آمریکا، سیکلیدماهیان معرفی شده موجب کاهش قابل توجه ماهیان بومی از جمله سیکلیدهای بومی شدند. این اثرات منفی به‌طور ویژه در مورد معرفی گونه‌های تیلاپیا به آب‌های داخلی ایران نیز در گزارشات مختلف مطرح شده است. از این‌رو، مطالعه فصل ۱۰ می‌تواند تجربیات حاصل از معرفی سیکلیدماهیان به قاره آمریکا و اثرات اکولوژیکی منفی آن را برای خوانندگان آشکار سازد. مسلماً کسب اطلاع از این تجربیات می‌تواند برای مسائل زیست‌محیطی مطرح در ایران از جمله تصمیم‌گیری در مورد پرورش یا عدم

² Biomonitoring

¹ Divergence

و کیسه شنای سیکلیدها و توانایی‌های شنوایی آنها پرداخته می‌شود و سپس روی تکامل شنوایی سیکلیدها تمرکز می‌شود. اگرچه این تحقیقات در نوع خود قابل توجه هستند، اما با این حال، بسیاری از تحقیقات انجام شده در این زمینه فاقد دیدگاه‌های اکولوژیکی و فیلوژنتیکی هستند.

فصل ۱۵ به مراقبت والدینی در سیکلیدماهیان می‌پردازد. در این فصل، استراتژی‌های مراقبت والدینی که شامل تولید گامت، آماده‌سازی آشیان^۱ و دفاع هستند، مورد مطالعه قرار می‌گیرند. نگارندگان اذعان می‌نمایند که مراقبت‌های والدینی سیکلیدها می‌تواند به صورت نگرانی از بستر و پرورش دهانی (Mouthbrooder) انجام گیرد. پرورش دهانی پدیده‌ای است که در آن ماهی والد، فرزندان خود برای مدت طولانی در دهان نگه می‌دارد. اگرچه این رفتار توسط جانوران مختلف مانند قورباغه داروین انجام می‌شود، اما ماهی‌ها از متنوع‌ترین موجوداتی هستند که پرورش دهانی دارند (Helfman et al., 1997). در فصل ۱۵ بیان می‌شود که برخی از گونه‌های سیکلید، مراقبت دووالدینی و برخی نیز تک‌والدینی (مراقبت نر یا ماده) دارند که هر کدام از این موارد به صورت جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرد و مثال‌هایی از گونه‌های مختلف ارائه می‌شود.

فصل ۱۶ سیکلیدماهیان را به‌عنوان مدلی برای مطالعه رفتارهای اجتماعی و تکامل مورد توجه قرار می‌دهد. نویسندگان بیان می‌کنند که امکان بررسی رفتارهای تکاملی و اجتماعی سیکلیدها به‌دلیل نگهداری آسان آن‌ها در آکواریوم‌ها و محیط‌های پرورشی وجود دارد. در فصل ۱۶، در ابتدا یافته‌های مختصری از تنوع سیستم‌های اجتماعی سیکلیدها در تحقیقات محققان ابتدایی ارائه و سپس به مطالعات جدید پیرامون این موضوع پرداخته می‌شود.

فصل ۱۷ روی نوروبیولوژی^۲ رفتار اجتماعی سیکلیدها تمرکز می‌کند. در این فصل، اطلاعات مختصری از ویژگی‌های مغز و فعل و انفعالات بین آن و رفتارهای اجتماعی سیکلیدها ارائه می‌شود. در فصل ۱۸ اکولوژی تنفسی سیکلیدماهیان مورد بحث قرار می‌گیرد. در این فصل، نگارندگان به شرایط هیپوکسیک^۳ در محیط‌های آبی اشاره می‌کنند و استراتژی‌های سیکلیدماهیان برای بقا در این شرایط را متذکر می‌شوند که شامل واکنش‌های رفتاری به

پرورش ماهیان تیلاپیا بسیار راهگشا و کمک کننده باشد. متأسفانه یکی از نواقص مدیریتی که در بخش دولتی کشور وجود دارد عدم استفاده از نظرات کارشناسان و متخصصین در حوزه‌های محیط‌زیست و شیلات می‌باشد که متأسفانه از سوی مدیران و سیاست‌گذاران کشور در اعصار مختلف مورد بی‌توجهی قرار گرفته است.

فصل ۱۱ روی اکولوژی بصری تکامل در سیکلیدماهیان تمرکز می‌کند. در این فصل، نگارندگان در ابتدا به بررسی چشم سیکلیدماهیان از نظر فیزیولوژیکی می‌پردازند و سپس اکولوژی بصری این ماهیان و ارتباط آن با عوامل محیطی مانند شفافیت آب را مورد مطالعه قرار می‌دهند. مطالعه تکامل در اکولوژی بصری این ماهیان می‌تواند در مورد گونه‌هایی که در زیستگاه‌های بدون حضور نور زیست می‌کنند و چشم آنها به اصطلاح کور است (مانند گونه‌ی *Lamprologus lethops*)، بسیار جالب باشد. در فصل ۱۲، نویسندگان به مطالعه سیستم خط جانبی در سیکلیدماهیان می‌پردازند. نکته قابل توجه در این فصل، در ابتدا ارائه اطلاعات دقیق و مفصل از فیزیولوژی سیستم خط جانبی در سیکلیدها به‌همراه تصاویر جالب و مفید و سپس بررسی مکانیسم‌های رفتاری ماهیان شامل عملکرد شنا و تغذیه با توجه به فیزیولوژی خط جانبی می‌باشد. در فصل ۱۲ سیستم خط جانبی سیکلیدها از جنبه آناتومیکی تا رفتاری به‌طور کامل مورد مطالعه قرار گرفته است. فصل ۱۳ به‌طور ویژه پیرامون سیکلیدماهیانی که تولید صوت می‌کنند، نگاشته شده است. در بخش ابتدایی این فصل، فهرستی از گونه‌های مختلف سیکلید که قادر به تولید صوت هستند، ارائه می‌گردد. در ادامه، مکانیسم تولید صوت و دلایل آن مرور می‌شود که در این ماهیان اغلب برای جلب جنس مخالف و رفتار پرخاشگرانه صورت می‌گیرد. در بخشی از این فصل، نویسندگان به بررسی ویژگی‌های مورفولوژیکی ارگان‌های دخیل در تولید صوت می‌پردازند و علاوه بر این، الگوی آکوستیک سیکلیدماهیان را در شرایط مختلف بررسی می‌نمایند.

در فصل ۱۴، نگارندگان تکامل شنوایی سیکلیدها و مورفولوژی عملکردی و نقش عوامل اکوآکوستیک را بررسی می‌کنند. آنها اظهار داشتند سیکلیدها تنوع قابل توجهی در ساختارها و توانایی‌های شنوایی دارند؛ به طوری که در ابتدای این فصل، به مورفولوژی گوش داخلی

¹ Nest Preparation

² Neurobiology

³ Hypoxic

تا حال را مورد بررسی قرار می‌دهد. در این فصل، تغییرات ژنتیکی ماهیان از مرحله جنینی تا بالغی مورد تمرکز قرار می‌گیرد و علاوه بر این، چگونگی سازگاری سیکلیدها با توجه به این تغییرات ژنومیک توضیح داده می‌شود.

مرور مطالب ارائه شده در کتاب حاضر نشان می‌دهد که این کتاب می‌تواند به‌عنوان یک منبع ایده‌آل و جامع در زمینه سیکلیدماهیان مطرح شود و جهت بهره‌برداری توسط اقشار مختلف جامعه علمی از متخصصین شیلات و آبی-پروری گرفته تا دانشجویان و محققان ماهی‌شناسی، زیست‌شناسی و بوم‌شناسی کشور مورد استفاده قرار گیرد. از همه مهم‌تر، با توجه به درج اطلاعات جدید از اثرات منفی معرفی گونه‌های سیکلید در بسیاری از کشورهای مختلف، به‌نظر می‌رسد که این یافته‌ها می‌تواند برای مدیران و سیاستگذاران کشوری که بیشتر به اهداف اقتصادی توجه دارند و به مفهوم توسعه پایدار اعتقاد چندانی ندارند، مفید باشد.

هیپوکسی، افزایش جذب اکسیژن از طریق مکانیسم‌های فیزیولوژیکی و کاهش تقاضای اکسیژن می‌باشد. همچنین، نگارندگان به تاثیرات هیپوکسی روی رشد، هماوری و تولیدمثل ماهیان اشاره می‌کنند.

فصل ۱۹ به‌صورت موردی روی بوم‌شناسی تغذیه سیکلیدماهیان در دریاچه تانگانیکا (Lake Tanganyika) تمرکز می‌کند. دریاچه تانگانیکا که به‌عنوان قدیمی‌ترین دریاچه در قاره آفریقا شناخته می‌شود، دارای حدود ۲۵۰ گونه سیکلید است که تنوع گونه‌ای، ساختارهای شبکه غذایی و مکانیسم‌های هم‌زیستی آن‌ها در این فصل تشریح می‌شود. فصل ۲۰ به بررسی الگوهای تکامل تروفیک در سیکلیدها می‌پردازد. در این فصل، نویسندگان سازگاری و انعطاف‌پذیری ماهیان را در سطوح مختلف شامل فنوتیپیک، ژنتیک، عملکردی و تکاملی مطالعه می‌نمایند. فصل ۲۱ به‌عنوان فصل نهایی این کتاب، تحقیقات ژنومیک و فیلوژنتیک انجام شده در رابطه با سیکلیدماهیان از گذشته

منابع

- Onofri, S. 2011. Colonization (Biological). In: Gargaud M. et al. (Eds) Encyclopedia of Astrobiology. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-11274-4_144
- Radkhah, A.R. and Eagderi, S. 2021. Ecological consequences of tilapia species on fish biodiversity of Iran and challenges arising from their introduction. *Iranians Journal of Ichthyology*, 8(4): 342-350.
- Salzburger, W., Mack, T., Verheyen, E. and Meyer, A. 2005. Out of Tanganyika: Genesis, explosive speciation, key-innovations and phylogeography of the haplochromine cichlid fishes. *BMC Evolutionary Biology*, 5(17): 17. DOI: 10.1186/1471-2148-5-17
- رادخواه، ع. و ایگدری، س. ۱۴۰۰. تیلاپیا تهدیدکننده فرصت‌های آبی‌پروری. آماده انتشار برای وبسایت خبری. ۲ صفحه.
- Gompert, Z. and Buerkle, C.A. 2016. What, if anything, are hybrids: enduring truths and challenges associated with population structure and gene flow. *Evolutionary Applications*, 9(7): 909-923. DOI: 10.1111/eva.12380.
- GSMFC. 2007. Gulf States Marine Fisheries Commission. Fact sheet for *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852). Gulf States Marine Fisheries Commission. Accessed on 11 February 2006.
- Helfman, G., Collette, B. and Facey, D. 1997. The diversity of fishes. Blackwell Science, Malden, MA. 528 p.