مقاله علمی – پژوهشی:

بررسی اثرات زیست‌بومی حضور گونه‌های غیر بومی در تالاب بین‌المللی شادگان

فرحناز کیان‌ارثی*[۱]، هوشنگ انصاری[۱]، فاطمه حکمت‌پور[۱]، فریدون عوفی[۲]، حسین هوشمند[۱]، جمیل بنی‌طرفی‌زادگان[۱]

* Farahnaz.kianersi@gmail.com

۱- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

۲- مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۴۰۰

چکیده

متأسفانه در حال حاضر، حضور ناخواسته گونه‌های غیربومی و گونه‌های مهاجم و با قابلیت تهاجم در تالاب شادگان به عنوان یکی از چالش‌های اصلی برای صیادان بومی و جوامع محلی تبدیل شده است. در این مطالعه عملیات میدانی از آبان ۱۳۹۷ لغایت مهر ۱۳۹۸ در تالاب شادگان انجام شد. عملیات آزمایشگاهی شامل، بیومتری ماهیان و آنالیز پارامترهای زیستی، رسیدگی جنسی و تغذیه نمونه‌ها بر اساس روش‌های استاندارد انجام شد. نتایج حاصل از بررسی تعداد ۸۹۸ نمونه جمع‌آوری شده از انواع گونه‌های تیلاپیا در تالاب شادگان مشخص گردید که ترکیب صید شامل۲۸۴ نمونه تیلاپیای زیلی (*Tilapia zillii*) با ۳۱/۶ درصد، ۵۷۸ نمونه تیلاپیای اورئوس (*Oreochromis aureus*) با۶۴/۳ درصد و ۳۶ نمونه تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) با ۴ درصد بوده است. بیشترین فراوانی ماهی تیلاپیای زیلی در دامنه طولی ۱۳-۱۱ سانتیمتر، ماهی تیلاپیای اورئوس ۲۳-۷ سانتیمتر و تیلاپیای نیل ۱۶-۱۳ سانتیمتر بوده است. در شرایط کنونی حضور گسترده سه گونه ماهی تیلاپیا در تالاب شادگان با میزان صید بیش از ۵۰ درصد در بیشتر ماه‌ها به همراه شرایط نامساعد محیطی به‌ویژه کاهش کیفیت و کمیت آب ورودی در نتیجه ورود پساب‌های کشاورزی و صنعتی، سد سازی‌ها و کاهش حجم آبهای تغذیه‌کننده، تالاب را در وضعیت چالش‌برانگیزی قرار داده است.

لغات کلیدی: گونه غیر بومی ، اثرات زیست محیطی، تالاب شادگان،

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

مقدمه

زیستگاه‌های آب شیرین دارای بخش عمده‌ای از تنوع زیستی جهانی می‌باشند (Strayer, 2010) و به رغم اهمیت، تهدیدات زیادی را در اثر ورود گونه‌های غیر بومی و بیگانه به‌خصوص گونه‌های با قابلیت تهاجم و مهاجم (Abell *et al.*, 2008) متحمل شده‌اند. بر اساس اطلاعات اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN)، تقریباً ۳۳ درصد از گونه‌های ماهیان آب شیرین به دلیل وجود انواع گونه‌های بیگانه و غیربومی مستعد انقراض جهانی هستند (IUCN, 2019). بسیاری از مطالعات خاطر نشان کرده‌اند که معرفی گونه‌های غیر بومی باعث بروز مشکلات ژنتیکی از طریق ایجاد جمعیت هیبرید، عقیم و کاهش جمعیت گونه‌های بومی می‌گردد و در نتیجه، بر عملکرد کل اکوسیستم اثرات منفی دارد (Marr *et al.*, 2010; Simberloff *et al.*, 2013; Ellender and Weyl, 2014; Doherty *et al.*, 2016).

گونه‌های مهاجم عامل اصلی از دست رفتن تنوع زیستی بوم‌سازگان‌های آبهای داخلی و به طور کلی، دومین عامل تهدید تنوع زیستی محسوب می‌شوند. حدود ۸۰ درصد از گونه‌های در خطر انقراض از رقابت با گونه‌های مهاجم در زیستگاه بومی خود رنج می‌برند و طبق تحقیقات انجام شده، تاکنون تقریباً هیچ کشوری موفق به حذف کامل گونه‌های مهاجم نشده است. علاوه‌برآن، کنترل جمعیت این گونه‌ها در رودخانه‌ها و تالاب‌ها بسیار دشوار و هزینه‌های زیادی دربردارد. علاوه بر آسیب‌های زیست‌محیطی، باید به موارد اقتصادی نیز توجه شود (Pimentel *et al.*, 2005; Lovell *et al.*, 2006; Connelly *et al.*, 2007; Strayer, 2010; Keller *et al*. 2011).

تالاب شادگان بزرگ‌ترین تالاب جمهوری اسلامی ایران و سی و چهارمین تالاب از ۱۲۰۱ تالاب ثبت شده در فهرست معاهده رامسر و دارای تنوع زیستی بالایی می‌باشد (هاشمی و همکاران، ۱۳۸۹). مهم‌ترین منابع تأمین کننده جریان آب تالاب از رودخانه‌های جراحی و کارون و نیز از طریق جزر و مد خلیج فارس می‌باشد که پس از احداث سد مخزنی مارون و توسعه آبیاری در دشت‌های بالا دست دچار تغییرات گوناگونی شده است (Lotfi, 2016). در سال‌های اخیر حضور، پراکنش و فراوانی نسبتاً بالایی از گونه‌های آبزی غیر بومی در تالاب شادگان مشاهده شده است (مرمضی، ۱۳۷۵). راههای متعددی برای ورود این گونه‌های غیر بومی وجود دارد که مهم‌ترین آنها ورود از کشورهای همسایه به‌خصوص در حوضه آبخیز رودخانه‌های کرخه و کارون و همچنین از مراکز پرورش ماهیان گرمابی و سردابی در استان خوزستان می‌باشد.

در میان تعداد قابل‌توجهی از انواع ماهیان که به صورت هدفمند برای آبزی‌پروری، تجارت ماهیان زینتی یا به طور ناخواسته و از طریق مسیرهای طبیعی، به زیستگاه‌ها و منابع آبی جدید معرفی شده‌اند، گونه‌های مختلف ماهی تیلاپیا از جمله گونه‌های به‌شدت مهاجم و عامل اصلی تهدید کننده در بوم سازگان‌های آبی محسوب می‌شود (Lawson *et al.*, 2015; Ortega *et al.*, 2015) که با داشتن ویژگی‌های منحصربه‌فرد زیست‌بومی از جمله قدرت بالا در سازگاری با محیط جدید، شکار برخی از گونه‌ها به‌خصوص تخم‌ها و لاروهای آنها و داشتن خصلت رقابت تهاجمی برای فضا و غذا، شرایط زیست بومی و خود گونه‌های بومی را به‌خطر می‌اندازد (Martin *et al.*, 2010; Sanches *et al.*, 2012). گونه‌های تیلاپیا به گروهی از ماهیان مناطق حوضه گرمسیری راسته سوف ماهیان (Perciformes) و خانواده سیکلیدها (Cichlidae) تعلق دارند که موسوم به Tilapini می‌باشند. بیش از ۶۰ گونه، حدود ۱۳۰۰ گونه متعلق به خانواده سیکلیده را شامل می شوند (fishbase.org) که دارای دوگروه اصلی ساکن آفریقای جنوبی و آمریکای جنوبی هستند. به طور کلی، سیکلیدها دارای پتانسیل تحمل تغییر شرایط محیطی در مکان‌های معرفی شده هستند. این پتانسیل به دلیل قدرت تحمل بالا اعضاء این خانواده در مقابل متغیرهای محیطی همچون شوری و دما می‌باشد (Peterson *et al.*, 2005; Cassemiro *et al.*, 2018). این خانواده از نظر تاکسونومی، براساس رفتار تولید مثلی به ۳ جنس *Tilapia*، *Oreochromis* و *Sarotherodon* تقسیم می‌شود (Armas-Rosales, 2006). با توجه به آخرین فهرست ارائه شده از ماهیان ایران (Jouladeh-Roudbar *et al.*, 2015)، سیکلید ماهیان در آبهای داخلی ایران دارای ۴ جنس و ۶ گونه معتبر است. گونه *Iranocichla hormuzensis* بومزاد ایران (استان هرمزگان) بوده و در سال‌های اخیر نیز گونه *I. persa* به‌تازگی از حوضه آبریز

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

خلیج فارس و دریای عمان در استان هرمزگان (Esmaeili *et al.*, 2016) به عنوان گونه دوم بومزاد از این خانواده معرفی گردیده است (ربانی‌ها و عوفی، ۱۴۰۰a).

تیم تحقیقاتی پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، ماهی تیلاپیا زیلی را برای اولین بار در سال ۱۳۹۰ در رودخانه کارون، پایین‌تر از منطقه دارخوین (نزدیک خرمشهر) و هنگام نمونه‌برداری از رودخانه گزارش نمود (ولی‌خانی وهمکاران، ۱۳۹۶) و در حال حاضر، در همه رودخانه‌ها و تالاب‌های استان خوزستان حضور دارد (هاشمی و همکاران، ۱۳۸۹). تاکنون حضور سه گونه از ماهیان تیلاپیا شامل تیلاپیای زیلی (*Tilapia zillii*)، تیلاپیای اورئوس (*Oreochromis aureus*) و تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) در تالاب شادگان مورد شناسایی و تأیید قرار گرفته که به‌نظر می‌رسد گونه چهارمی نیز حضور داشته باشد که البته اطلاعات مستندی در این خصوص تاکنون ارائه نشده است. در حال حاضر، بیش از ۷۰ درصد از ترکیب صید ماهیان درتالاب شادگان را انواع تیلاپیا تشکیل می‌دهد. لذا، با توجه به ارزش بالای اکولوژیک تالاب شادگان در این مطالعه به بررسی حضور گونه‌های مهاجم تیلاپیا، میزان رسیدگی جنسی و نوع تغذیه آنها پرداخته شده است. در این مطالعه با فرض احتمال وجود ماهی تیلاپیا در تالاب شادگان، حضور و فراوانی این ماهی در تالاب بررسی شد. همچنین با توجه به رسیدگی جنسی سریع ماهی تیلاپیا، ویژگی‌های رفتاری این گونه از لحاظ تولید مثل و توانایی سازگاری آنها جهت ادامه فعالیت افزایش جمعیت، بررسی شد. همچنین با توجه به امکان تداخل نیاز تغذیه‌ای این گونه با گونه‌های بومی، رژیم غذایی این گونه نیز بررسی شد. فاکتورهای کیفی موثر در پراکنش این گونه نیز در طول مطالعه سنجش شد.

مواد و روش‌ها

تالاب شادگان در انتهای جنوب غربی کشور و در جنوب استان خوزستان قرار دارد و از شمال به اهواز، از غرب به جاده آبادان -اهواز، از جنوب به رودخانه بهمنشیر و خلیج فارس و از شرق به خور موسی محدود می‌شود. وسعت تالاب متجاوز از ۵۳۷۷۰۰ هکتار و جزو وسیع‌ترین تالاب‌های ایران می‌باشد و از نظر مساحت حدود ۳۴ درصد تالاب‌های ایران را در معاهده رامسر تشکیل می‌دهد (Lotfi., 2016). عملیات اجرایی این مطالعه به مدت یکسال از آبان ماه ۱۳۹۷ لغایت آبان ۱۳۹۸ در تالاب شادگان انجام شد (شکل ۱). محققان پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور عملیات نمونه‌برداری، صیادی و آزمایشگاهی را از سه نقطه انتخابی در تالاب شادگان انجام دادند (جدول ۱). عملیات صیادی با روش صید گوشگیر و تور مونوفلامنت (تک رشته‌ای) و اندازه چشمه‌های ۱/۵، ۲/۵، ۳/۲۵، ۳/۷۵، ۴/۵ و ۵ اینچ انجام شد. طول تور بر حسب وسعت صیدگاه ۱۰۰- ۳۰ متر تعیین می‌شد. دام‌ها به مدت ۲۴ ساعت (۷ صبح الی ۷ صبح روز بعد) در هر ایستگاه استقرار یافتند و سپس صید جمع‌آوری می‌شد. عملیات بیومتری در آزمایشگاه بر اساس روش‌های استاندارد، جداسازی گونه‌ها، اندازه‌گیری طول کل با دقت ۱ میلی‌متر و وزن با دقت ۱ گرم صورت گرفت. گونه‌ها بر اساس کلید شناسایی معتبر مورد شناسایی دقیق قرار گرفتند. شناسایی ماهیان با استفاده از کلیدهای شناسایی Coad (۱۹۹۸) و عبدلی (۱۳۹۵) و سایر کلیدها و مقالات انجام شد.

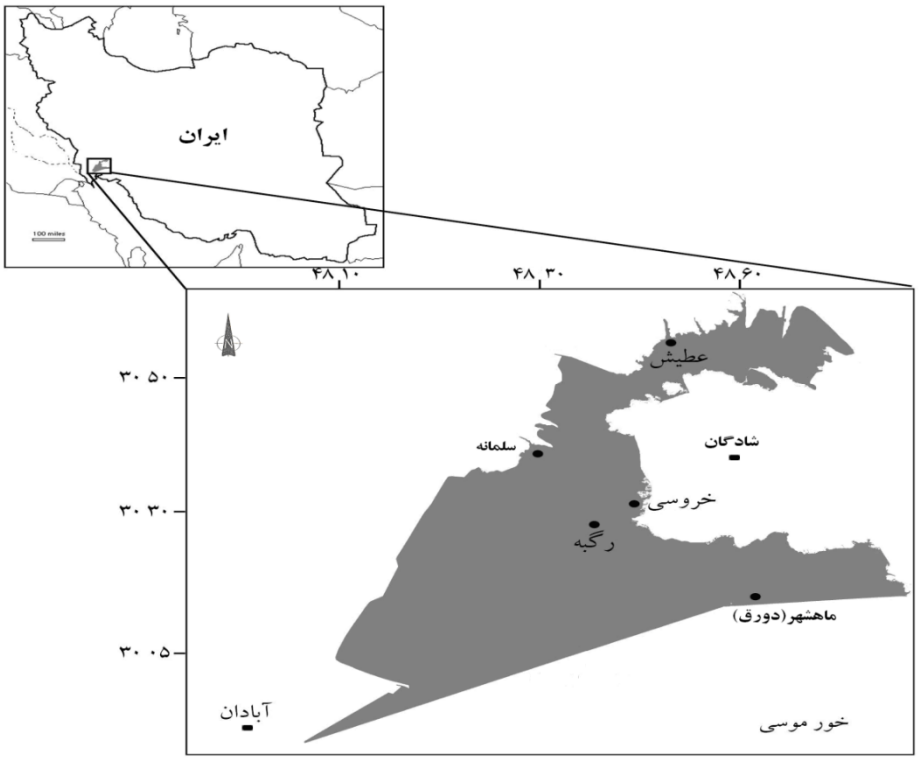
نتایج

نتایج حاصل از بررسی تعداد ۸۹۸ نمونه جمع‌آوری شده نشان داد که در مجموع از بین سه گونه تیلاپیای شناسایی شده در تالاب شادگان تعداد ۲۸۴ نمونه مربوط به تیلاپیای زیلی ۳۱/۶ درصد، ۵۷۸ نمونه مربوط به تیلاپیای اورئوس با ۶۴/۳ درصد و ۳۶ نمونه تیلاپیای نیل با ۴ درصد بوده است. در شکل ۲ تصاویر مربوط به سه گونه تیلاپیای اورئوس، نیل و زیلی در منابع آبی استان خوزستان نمایش داده شده است.

در جدول ۲ سایر گونه‌های ماهیان صید شده در نمونه‌برداری‌های تالاب شادگان ارائه شده است. علاوه بر ماهیان تیلاپیا، گونه‌های دیگری از قبیل بنی، حمری، برزم معمولی، گطان، کاراس، کپور معمولی، بیاح آب شیرین، شیق دریایی، شیربت، عنزه، حیف نان، بتک، بیاح آب شیرین، کپور نقره‌ای، گربه ماهی آب شیرین (اسبله)، میگو آب شیرین و آمور نیز مشاهده شده است.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]



شکل ۱: موقعیت ایستگاه های نمونه برداری صیادی در تالاب شادگان
Figure 1: Location of fishing sampling stations in Lagoon Shadegan

جدول۱: مختصات جغرافیایی، میانگین عمق و پوشش گیاهی در ایستگاه های انتخابی در تالاب شادگان ۹۸ – ۱۳۹۷
Table 1: Geographical coordinates, mean depth and vegetation in selected stations in Shadegan Lagoon, 2018-2019

ایستگاههای انتخابی	هور شادگان	هور شادگان	هور شادگان منطقه دابوهیه
مختصات جغرافیایی	۰۷’ ۴۱° ۳۰N ۰۳’ ۳۳° ۰۴۸E	۴۵’ ۴۲° ۳۰N ۴۷’ ۲۸° ۰۴۸E	۱۸’ ۵۲° ۳۰N ۱۵’ ۳۲° ۴۸E
میانگین عمق(متر)	۱-۲	۱-۲	۱-۲
پوشش گیاهی	انبوه	انبوه	متوسط

شکل ۲: گونه‌های تیلاپیا صید شده در تالاب شادگان ۹۸-۱۳۹۷ (از راست: اورئوس، نیل و زیلی)
Figure 2: Tilapia species caught in Shadegan Lagoon (2018-2019) (from right: *Oreochromis Aureus*, *Oreochromis Niloticus* and *Tilapia zillii*)

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

جدول ۲: سایر گونه‌های ماهیان صید شده در نمونه برداری های انجام گرفته از تالاب شادگان (۹۸-۱۳۹۷)
Table 2: Other aquatic species caught in Shadegan Lagoon sampling 2018-2019

نام فارسی – محلی	نام علمی	نام فارسی - محلی	نام علمی
شیربت	*Tor grypus*	کاراس (اوشین)*	*Carassius auratus*
بنی	*Mesopotamichthys sharpeyi*	کپور معمولی*	*Cyprinus carpio*
حمری	*Carasobarbus luteus*	کپور نقره‌ای*	*Hypophthalmichthys molitrix*
برزم معمولی	*Luciobarbus pectoralis*	کپور علفخوار (آمور)*	*Ctenopharyngodon idella*
عنزه	*Luciobarbus esocinus*	گربه ماهی آب شیرین (اسبله)	*Silurus triostegus*
گطان	*Luciobarbus xanthopterus*	میگوی آب شیرین	Atyidae
بیاح شیرین	*Liza abu*	شانک معمولی	*Acanthopagrus latus*
نازک (حیف نان)	*Chondrostoma regium*	شیق	*Engraulidae*
بتک دهان کوچ	*Cyprinion kais*	شلج	*Leuciscus vorax*

* گونه غیر بومی

به لحاظ فراوانی زمانی، در اکثر ماه‌ها ماهیان تیلاپیا از بیشترین میزان صید با درصدی بالاتر از ۵۰ درصد برخوردار بود و فقط در ماه‌های فروردین، مرداد، شهریور و دی درصد ماهی تیلاپیا صید شده از کل مجموع صید سایر گونه‌های آبزیان کمتر از ۵۰ درصد بوده است. نتایج آنالیز برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی نشان داد که تغییرات pH در دامنه۸/۶۱- ۸/۱۷ و شوری ۸/۷-۲/۸ قسمت در هزار بوده است. کمترین دمای اندازه‌گیری شده در تالاب شادگان در دی ماه برابر ۱۵ درجه سانتیگراد و بیشترین میزان آن در خرداد ماه برابر ۳۵ درجه سانتیگراد اندازه‌گیری شده است (جدول ۳).

بررسی فراوانی سه گونه تیلاپیا در تالاب شادگان نشان داد که گونه اورئوس در تمامی ماه‌های سال حضور داشت. گونه نیل در ماه‌های اردیبهشت، تیر، شهریور و مهر و گونه زیلی نیز به‌جز ماه‌های آبان و دی در سایر ماه‌ها حضور داشتند (شکل ۳).

مقایسه فراوانی طولی و فراوانی حضور سه گونه تیلاپیا در تالاب شادگان نشان داد که بیشترین فراوانی طولی در گونه ماهی تیلاپیای زیلی مربوط به دامنه طولی ۱۳-۱۱ سانتی‌متر بود. حضور نمونه‌های زیلی با طول بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر در تالاب کم مشاهده شد. دامنه طولی ماهی تیلاپیای اورئوس وسیع و نمونه‌های ماهی ۲۳-۷ سانتی‌متری در تالاب حضور داشتند و بیشترین فراوانی در دامنه طولی ۱۴-۱۱ و ۱۸ سانتی‌متر مشاهده شد. گونه ماهی تیلاپیای نیل در دو ماه شهریور و مهر در ترکیب صید ماهیان این تالاب مشاهده شد و تعداد نمونه‌های ماهی در مهرماه سه برابر شهریور ماه بود. نمونه‌های ماهی در شهریورماه با طول پایین ۹-۸ سانتی‌متر بود (شکل ۴).

فازهای مختلف رسیدگی جنسی درگونه تیلاپیای زیلی در تالاب شادگان به‌ترتیب در شکل ۵ نشان داده شده است. با توجه به نتایج حاصل، بیشترین فراوانی تعداد ماهیان نابالغ تیلاپیای زیلی در اسفند و تیر ماه با تعداد ۴۵ و ۴۳ عدد و بیشترین تعداد ماهیان تخم ریزی کرده زیلی در خرداد و مهر ثبت شده است.

با توجه به شکل ۶ بیشترین تعداد ماهیان نابالغ اورئوس در ماه‌های اردیبهشت و آبان با تعداد ۵۷ و ۶۹ عدد و ماهیان تخم‌ریزی کرده در اردیبهشت و مهر مشاهده شده است. بیشترین نابالغین ماهیان نیل در شهریور ماه و ماهیان در مراحل بلوغ، رسیده و تخم‌ریزی کرده تنها در مهر ماه در تالاب مشاهده شده است.

در شکل ۷ فازهای مختلف رسیدگی جنسی گونه تیلاپیای نیل در تالاب شادگان در سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ نمایش داده شده است. در شهریور ۹۸ ماهیان تیلاپیا نیل از لحاظ رسیدگی جنسی در فاز نابالغ حضور داشتند و از لحاظ رسیدگی جنسی بیشترین حضور مربوط به گونه‌های بالغ بوده است.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

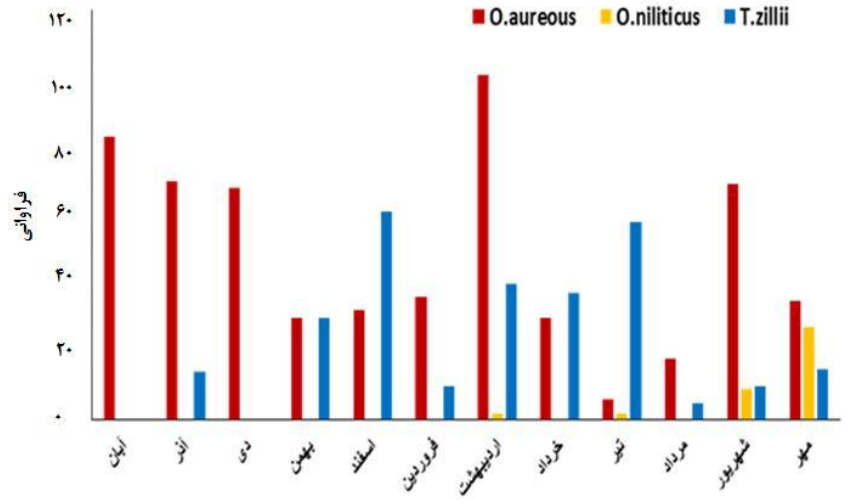
جدول ۳: نتایج میزان صید ماهی تیلاپیا، پوشش گیاهی و برخی فاکتورهای فیزیکو شیمیایی در تالاب شادگان۹۸-۱۳۹۷

Table 3: Results of Catch per unit effort, vegetation and some physicochemical factors in Shadegan Lagoon-2018-2019

ترکیب صید	تاریخ	میزان صید ماهیان تیلاپیا	صید ماهیان تیلاپیا (Kg)	صید کل (Kg)	pH	دمای آب (سانتیگراد)	شوری (ppt)
عملیات صیادی انجام نشد	آبان ۹۷	-	-	-	۸/۱۷	۲۰/۴	
ماهیان تیلاپیا، عنزه، حمری، کپورمعمولی، بیاح آب شیرین	آذر ۹۷	حدود ۸۰٪	۸	۱۰	۸/۵۷	۱۷/۵	۲/۸
ماهیان تیلاپیا، حمری، کاراس، برزم معمولی، بیاح آب شیرین	دی ۹۷	حدود ۴۵٪	۲/۵	۶/۵	۸/۶۱	۱۵	۸/۷
ماهیان تیلاپیا، بنی، حمری، بیاح آب شیرین	بهمن ۹۷	حدود ۷۵٪	۱۱	۱۶/۵	۸/۵۹	۱۶/۵	۴/۷
تیلاپیا، بنی، حمری، برزم معمولی، گطان، کاراس، کپور معمولی، بیاح آب شیرین، شیق دریایی	اسفند۹۷	حدود ۵۰٪	۸	۱۷	۸/۳۷	۱۷/۲	
ماهیان تیلاپیا، شیربت، بنی، عنزه، برزم معمولی، حمری، حیف نان، بتک بیاح آب شیرین، کپور معمولی، کپور نقره‌ای	فروردین ۹۸	حدود ۲۲٪	۳	۲۴	۸/۵۱	۲۱/۵	۴/۷
ماهیان تیلاپیا، بنی، حمری، بتک	اردیبهشت۹۸	حدود ۸۰٪	۱۸	۲۰	۸/۳۰	۲۶	۴/۱
ماهیان تیلاپیا، شیربت، برزم، حمری، بتک،کپور معمولی، کپور نقره‌ای	خرداد ۹۸	حدود ۲۰٪	۳	۱۸/۵	۸/۳۱	۳۵	۳/۵
ماهیان تیلاپیا، برزم معمولی، حمری، بنی، شلج، بتک، کپور معمولی، کپور نقره‌ای، گربه ماهی آب شیرین (اسبله)، شیق دریایی	تیر ۹۸	حدود ۶۰٪	۵	۸	۸/۴۱	۲۹/۵	۳/۸
ماهیان تیلاپیا، شیربت، برزم معمولی، عنزه، شلج، حمری، بتک، کپور معمولی، بیاح آب شیرین، گربه ماهی آب شیرین (اسبله)	مرداد ۹۸	حدود ۱۵٪	۱	۱۲	۸/۳۷	۳۰	۳/۵
ماهیان تیلاپیا، شیربت،بنی، حمری، برزم معمولی، بیاح آب شیرین، گربه ماهی آب شیرین (اسبله)، کپور معمولی، میگو آب شیرین ، شقیق دریایی	شهریور ۹۸	حدود ۴۰٪	۵	۱۳	۸/۲۹	۳۳	۴/۹
ماهیان تیلاپیا،گطان، حمری، بیاح آب شیرین، کپور معمولی، گربه ماهی آب شیرین(اسبله)، آمور	مهر ۹۸	۲۰٪	۶	۳۵	۸/۳۰	۳۲	۶/۱

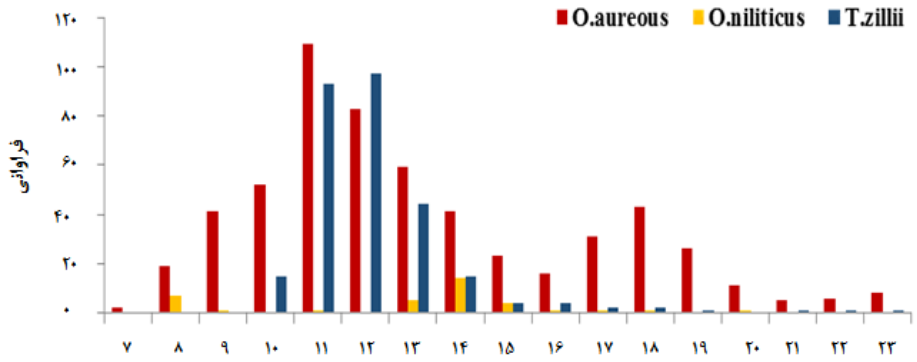
[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]



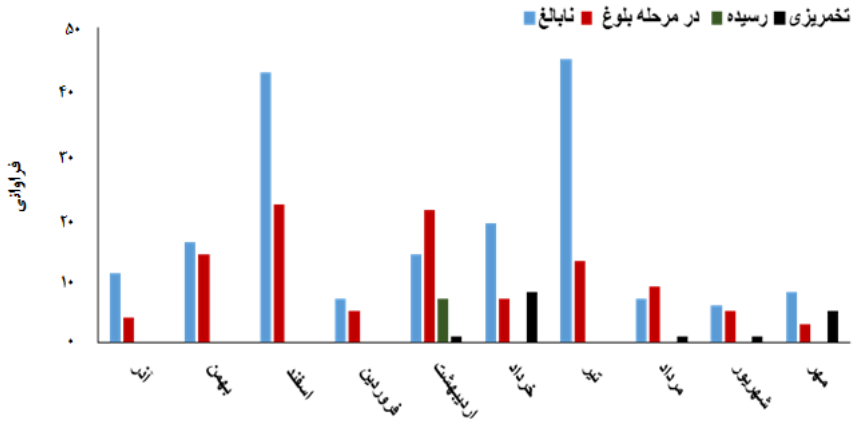
شکل ۳: مقایسه فراوانی حضور گونه‌های مختلف تیلاپیا در ماه‌های مورد مطالعه در تالاب شادگان ۹۸-۱۳۹۷

Figure 3: Comparison of the abundance of different Tilapia species in Shadegan Lagoon-2018-2019



شکل ۴: مقایسه فراوانی طولی (سانتی‌متر) و فراوانی گونه های مختلف تیلاپیا در تالاب شادگان ۹۸-۱۳۹۷

Figure 4: Comparison of length and different tilapia species frequency (cm) in Shadegan Lagoon 2018-2019

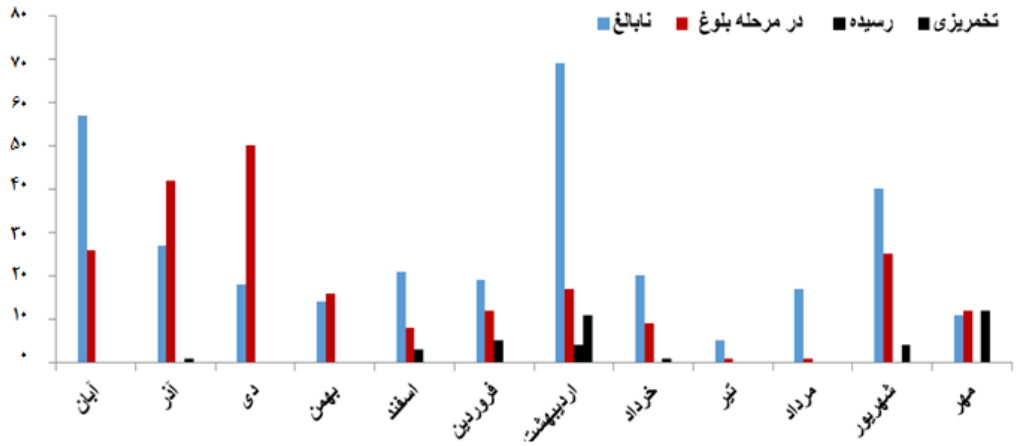


شکل ۵: فاز های مختلف رسیدگی جنسی گونه زیلی در ماه‌های مختلف در تالاب شادگان ۹۸-۱۳۹۷

Figure 5: Different monthly sexual maturation stages of Redbelly Tilapiain Shadegan Lagoon 2018-2019

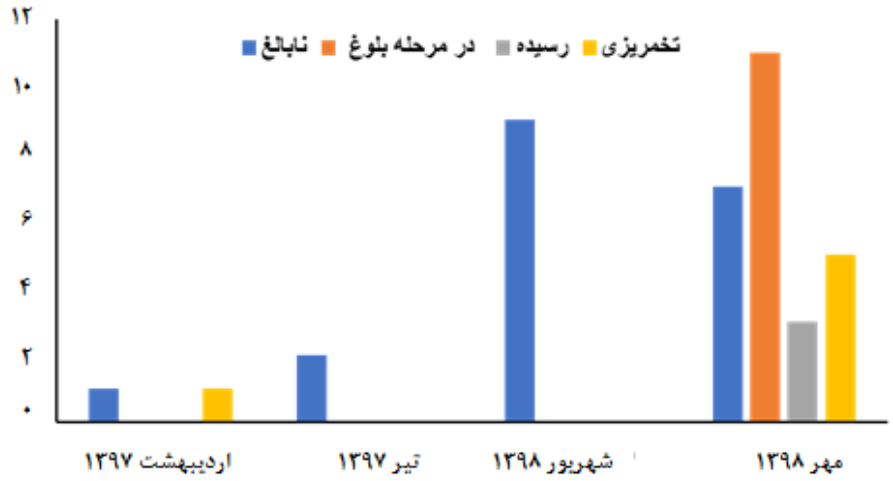
[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]



شکل ۶: فازهای مختلف رسیدگی جنسی گونه اورئوس در در ماه‌های مختلف در تالاب شادگان ۹۸-۱۳۹۷

Figure 6: Different monthly sexual maturation stages of blue Tilapia in Shadegan Lagoon 2018-2019



شکل۷: فازهای مختلف رسیدگی جنسی گونه تیلاپیای نیل در تالاب شادگان ۹۸-۱۳۹۷

Figure 7: Different monthly sexual maturity stages of Nile tilapia in Shadegan Lagoon, 2018-2019

بررسی وضعیت تغذیه در ماهیان تیلاپیای صید شده از تالاب شادگان نشان داد گزاره‌های غذایی در روده و معده این ماهی شامل جلبک، مواد گیاهی، دیتریت، زئوپلانکتون، قطعات ماهی، حشرات، شن و ذرات رسوب بوده است. رژیم غذایی تیلایای زیلی عمدتاً از جلبک‌ها (۷۴ درصد) و مواد گیاهی (۱۷ درصد)، دارای رژیم گیاهخواری و درصد وقوع جلبک‌ها و ماکروفیت‌ها در اندازه طولی کمتر از ۱۲ سانتی‌متر بیشتر بوده است. درصد وقوع گزاره‌های غذایی در روده و معده تیلاپیای نیل، ۴۳ درصد جلبک، ۱۵ درصد مواد گیاهی و ۲۰ درصد زئوپلانکتون، دارای رژیم همه چیزخواری با ارجحیت غذای گیاهی بوده است. مواد غذایی اصلی تیلاپیای اورئوس شامل ماکروفیت‌ها ۴۳ درصد جلبک‌ها، ۳۵ درصد مواد گیاهی و ۱۰ درصد دیتریت بوده است (جدول ۴).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

جدول ۴: درصد فراوانی گزاره‌های غذایی درماهیان تیلاپیای نیل، اورئوس و زیلی در تالاب شادگان ۹۸-۱۳۹۷
Table 4: Percentage of food items in Nile, Aureus and Zili tilapia in Shadegan Lagoon, 2018-2019

گزاره های غذایی	ماهی تیلاپیای اورئوس	ماهی تیلاپیای زیلی	ماهی تیلاپیای نیل
جلبک	۴۳	۷۴	۴۳
مواد گیاهی	۳۵	۱۷	۱۵
دیتریت	۱۰	۵	۷
زئوپلانکتون	-	۲	۲۰
قطعات ماهی	-	-	۵
حشرات	۱۲	۲	۷
شن و ذرات رسوب	-	-	۳

بحث

تهاجم زیستی گونه‌های غیر بومی و بیگانه یکی از مشکلات محیط زیستی در محیط‌های آبی است و پیش بینی اثرات آنها و نقش کنترلی آنها در ساختار اکوسیستم ضروری است (Martin *et al.*, 2010). از ویژگی‌های زیست بومی این گروه از آبزیان، می‌توان به توانایی و سازگاری بالا در انتقال و جابه‌جایی، تکثیر، تثبیت و گسترش اشاره نمود که در مدت زمان متغیری بر اساس شرایط اقلیمی و بوم‌شناسی زیستگاه‌های جدید و معرفی شده، اثرات مخرب خود را در محیط و بر زیستمندان بومی نشان می‌دهند (ربانی‌ها و عوفی، a ۱۴۰۰). کاملاً بدیهی و پذیرفته شده است که حضور گونه‌های غیر بومی مهاجم یا با قابلیت تهاجم تاثیرات جدی و پرخطری را بر تراکم و تنوع گونه‌های بومی یک منبع آبی دارد (Courtenay *et al.*, 1974; Noble and Germany, 1986; Conrow *et al.*, 1990). مطالعه Brooks و Jordan (۲۰۱۰) به رفتار تهاجمی ماهی غیر بومی در اشغال قلمرو و کسب غذا نسبت به گونه‌های بومی اشاره می‌کند به‌طوری‌که افزایش تکثیر این گونه در کنار رفتار تهاجمی، کیفیت زیستگاه و فراوانی گونه بومی را تحت تاثیر قرار داده است.

با توجه به نتایج حاصل در مطالعه اخیر، از مقایسه میزان صید ماهیان تیلاپیا با میزان کل صید سایر گونه‌ها در تالاب شادگان، مشخص شد که در اکثر ماه‌ها میزان صید سه گونه تیلاپیا بیش از ۵۰ درصد از حجم کل صید را تشکیل داده و ماهیان تیلاپیا گونه غالب صید بوده‌اند. سایر گونه‌های موجود در ترکیب صید در تالاب شادگان شامل، بنی، حمری، برزم معمولی، گطان، کاراس، کپور معمولی، بیاح آب شیرین، شیق، شیربت، عنزه، حیف نان، بتک، بیاح، کپور نقره‌ای، گربه ماهی (اسبله)، میگو آب شیرین و آمور با درصد کمتر بودند.

بر اساس مطالعات پیشین میزان صید در دهه‌های اخیر و قبل از معرفی تیلاپیا به تالاب شادگان روند کاهشی داشته است (مرمضی، ۱۳۷۵). بر طبق گزارش‌های صورت گرفته در سال‌های گذشته، در تالاب شادگان فراوان‌ترین ماهیان صید شده متعلق به ماهیان کپور، حمری، بنی، بیاح، اسبله، شیربت و شلج بوده است (Hashemi *et al.*, 2012). در مطالعه Tabasian و همکاران (۲۰۲۱) نیز بیشترین درصد فراوانی متعلق به خانواده کپورماهیان و سپس سیکلیدها به‌ترتیب با ۴۸ و ۴۲ درصد بوده و در بین گونه‌های ماهیان نیز تیلاپیا زیلی، حمری و سپس بنی با اختلاف زیاد به‌ترتیب با درصد فراوانی نسبی ۴۰/۹۱، ۱۰/۲۵ و ۱۲ دارای بیشترین فراوانی حضور بودند. همچنین بر طبق گزارش ولی‌خانی و همکاران (۱۳۹۶) تیلاپیا زیلی در تالاب شادگان، فراوانی بالایی داشته به‌طوری‌که در برخی مناطق این گونه با فراوانی نسبی ۷۰-۴۰ درصد، گونه غالب صید بوده است. رود ناخواستهماهیان تیلاپیا موضوع نگران‌کننده‌ای است. زیرا آنها با پتانسیل بالای خود برای تغییر جوامع آبزی بومی شناخته شده‌اند. ماهی تیلاپیا با توجه به ویژگی‌های خاص خود از قبیل توان بالا در تحمل شرایط محیطی (Armas-Rosales, 2006)، دوره مراقبت گسترده والدین و بلوغ زودرس (Gupta and Acosta, 2004)، چند بار تخم‌ریزی در طول فصل تولید مثل (Negassa and Getahun, 2003) و مقاومت در برابر آلودگی و بیمارها توانسته در

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

تالاب تکثیر بسیار زیادی داشته باشند و تبدیل به یکی از فراوان‌ترین ماهیان این تالاب شوند (Lowe-McConnell, 2009). در بسیاری از مطالعات مشابه نیز معرفی این گونه باعث تخریب ژنتیکی و کاهش جمعیت گونه‌های بومی و بروز اثرات منفی بر عملکرد کل اکوسیستم شده است (Marr *et al.*, 2010; Ellender and Weyl, 2014; Doherty *et al.*, 2016).

در مطالعه حاضر، از بین سه گونه تیلاپیای مشاهده شده در تالاب شادگان بیشترین فراوانی حضور متعلق به گونه اورئوس و پس از آن گونه زیلی بوده است. گونه زیلی و اورئوس به مناطق تالابی وابستگی دارد و گونه نیل زیستگاه رودخانه‌ای را ترجیح می‌دهد (Tarkan *et al.*, 2015; Esmaeili *et al.*, 2015). گونه‌های زیلی و اورئوس در اکثر ماه‌های سال در تالاب شادگان حضور داشت و گونه نیل عمدتاً در شهریور و مهرماه جمعیت با فراوانی بالا را در مجموع ماهیان تیلاپیای صید شده، داشته است. تیلاپیای زیلی به عنوان یکی از مخرب‌ترین گونه‌های غیر بومی و با خطر تهاجم بالا در کالیفرنیا (Ruiz-Campos *et al.*, 2012) و فلوریدا (Lawson *et al.*, 2015) گزارش شده است. همچنین در قاره امریکا گونه تیلاپیای نیل از گستردگی بالایی برخوردار بود. طبق گزارش این گونه در ۸۵ کشور وجود دارد و سومین گونه تهاجمی ماهیان آب شیرین در جهان است و تنها ماهیان *Cyprinus carpio* و *Oreochromis mossambicus* از آن پیشی گرفته‌اند (Vitule *et al.*, 2009).

از جمله عوامل موثر بر فراوانی گونه‌های ماهی مهاجم شرایط محیطی اکوسیستم‌ها می‌باشد. دمای آب یکی از مهم‌ترین متغیرهای محیطی است که بر پراکنش و فراوانی گونه‌های مختلف ماهیان تأثیر می‌گذارد و فعالیت تغذیه و مصرف غذا به دلیل دمای پایین‌تر از حد ایده‌آل تحت تأثیر دما قرار می‌گیرد (Chorbley, 2011). دمای مطلوب برای رشد بیشتر گونه‌های تیلاپیا ۲۸-۲۵ درجه سانتیگراد است (Cnaani *et al.*, 2000). ماهی تیلاپیا به دمای پایین حساس است و رشد بهینه آن معمولاً در دمای ۳۲-۲۸ درجه سانتیگراد حاصل می‌شود.

رشد با کاهش دما بسیار کاهش می‌یابد و در دمای ۲۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد، رشد در حدود ۳۰ درصد بهینه است. تغذیه معمولاً در دمای کمتر از ۱۶ یا ۱۷ درجه سانتی‌گراد متوقف می‌شود و دمای کمتر از ۱۱-۱۰ درجه سانتی‌گراد برای این ماهی کشنده است. دمای آب در تالاب شادگان در طول این مطالعه در دامنه ۱۵ درجه سانتیگراد در دی ماه و ۳۵ درجه سانتیگراد در خرداد ماه متغیر بوده و در ماه‌های دی، بهمن، اسفند و آذر، دما کمتر از ۲۰ درجه سانتیگراد بوده است که کمتر از دامنه مطلوب برای رشد این گونه بود. از دیگر عوامل محیطی شناخته شده موثر بر فراوانی و پراکنش ماهیان شوری می‌باشد. ماهی تیلاپیا ماهی یوری‌هالین است. این گونه می‌تواند در طیف وسیعی از شوری از آب شیرین تا آب کامل دریا زندگی و رشد کند و در شوری‌های بالاتر از ۳۰ قسمت در هزار تولید مثل کنند، اگرچه برخی از گونه‌ها نسبت به سایرین دامنه وسیع‌تری از شوری را تحمل می‌کنند. شوری اندازه‌گیری شده در تالاب شادگان ۸/۷-۲/۸ قسمت در هزار در آذر و دی ثبت شده است. از دیگر عوامل محیطی موثر بر فراوانی pH می‌باشد. ماهیان تیلاپیا اغلب pH در دامنه ۹-۶ را ترجیح می‌دهند (Hassanen *et al.*, 2014).

ماهیان تیلاپیا می‌تواند pH در دامنه ۱۱-۳/۷ را تحمل کند، اما بهترین نرخ رشد در دامنه ۹-۷ حاصل می‌شود (El-Shafai *et al.*, 2004; Tomaz *et al.*, 2016). در مطالعه حاضر، دامنه نوسانات pH بسیار کم و در دامنه ۱۷/۶۱-۸/۸ بوده که در محدوده بهینه برای رشد این ماهی قرار داشته است. بر اساس فاکتورهای محیطی مورد سنجش، تالاب شادگان دارای ویژگی‌های مناسب برای رشد و فراوانی حضور گونه تیلاپیا می‌باشد.

عوامل محیطی نقش مهمی در تخم‌ریزی ماهیان تیلاپیا دارد و در مطالعه Akel و Moharram (۲۰۰۷) در خلیج ابوقیر در الجزایر حداکثر فعالیت تولید مثل ماهی تیلاپیای زیلی در ماه‌های ژوئن و جولای (تیر و مرداد) مشاهده شده و ماهی تیلاپیا در مکزیک با توجه به عوامل محیطی مناسب توانسته ۱۰ بار در سال تخم‌ریزی کند (Peña-Mendoza *et al.*, 2005). در واقع، بلوغ جنسی تحت تأثیر فراوانی و در دسترس بودن فصلی غذا، دما، دوره نوری و سایر عوامل محیطی در مناطق مختلف متغیر می‌باشد (Babiker and Ibrahim, 1979). ماهی تیلاپیا بر اساس مطالعات Ellender و همکاران (۲۰۱۸) دارای تحمل محیطی بالا و بلوغ جنسی زودرس است. در این مطالعه بیشترین فراوانی حضور ماهیان نابالغ زیلی در اسفند و تیر، اورئوس در

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

اردیبهشت و آبان و تیلاپیای نیل درشهریور و مهر بود. همچنین بیشترین ماهیان تیلاپیای رسیده زیلی از اردیبهشت لغایت مهر ماه و تیلاپیای اورئوس از اردیبهشت لغایت مهر ماه در تالاب شادگان حضور داشته‌اند. بیشتر مطالعات به طولانی بودن فصل تخم‌ریزی ماهیان تیلاپیا اشاره دارند که از آن جمله می‌توان به تخم‌ریزی ماهی تیلاپیای نیل در تمام ماه‌های سال در مطالعه Jere و همکاران (۲۰۲۱) و تخم ریزی ماهی تیلاپیا زیلی در دریاچه Ayata از مارس لغایت اوت (اواخر اسفند تا شهریور) اشاره کرد.

بیشترین فراوانی حضور گونه‌های مختلف تیلاپیا در تالاب شادگان در دامنه طولی ۱۶-۸ سانتی‌متر می‌باشد. بر اساس گزارش Gómez-Márquez و همکاران (۲۰۰۳) ماهی تیلاپیا در سه ماهگی با طول کلی ۱۶-۸ سانتی‌متر به بلوغ جنسی خود می‌رسد. فراوان‌ترین دامنه طولی مشاهده شده در تالاب شادگان منطبق با دامنه طولی گزارش شده برای ماهی تیلاپیا بالغ می‌باشد.

بالا بودن فراوانی دو گونه اورئوس و زیلی در تالاب شادگان می‌تواند به عنوان تهدید جدی برای جوامع بومی باشد، زیرا تنوع در گزاره‌های غذایی، میزان سازگاری و توانایی رقابت تغذیه‌ای را برای گونه های غیربومی افزایش می‌دهد (Negaud *et al.*, 2019). نتایج مطالعه‌ای در می سی سی پی با توجه به محتویات معده نشان داد که ماهی تیلاپیا از سطوح مختلف مواد غذایی تغذیه می‌کنند و موجب کاهش شدید فراوانی و تنوع گونه‌های ماهیان بومی به علت رقابت غذایی شده است (Peterson *et al.*, 2005). حضور گونه‌های تیلاپیا سبب کاهش فراوانی و منزوی کردن گونه بومی (*Lepomis miniatus*) در مصب خلیج مکزیک شده و بر ساختار زنجیره غذایی گونه بومی اثر مخرب داشته است (Martin *et al.*, 2010). بررسی همپوشانی زنجیره غذایی در میان ماهیان بومی و دو گونه مهاجم کپور (*Cyprinus carpio*) و تیلاپیای نیلی در قاره آمریکا مشخص کرده که دو گونه مهاجم مساحت زیستگاهی بزرگتری را در مقایسه با گونه‌های بومی اشغال کرده‌اند (Zambrano *et al.*, 2006).

در مطالعه حاضر، مشخص شد که ماهیان تیلاپیای اورئوس و زیلی عمدتاً از جلبک‌ها، مواد گیاهی، حشرات و دیتریت‌ها تغذیه می‌کنند و میزان بالایی از همپوشانی رژیم غذایی بین تیلاپیای اورئوس و زیلی وجود دارد و ماهی تیلاپیای نیل از جلبک‌ها، زئوپلانکتون‌ها، مواد گیاهی و دیتریت‌ها تغذیه می‌کنند. نتایج مطالعه Mohamed و Abood (۲۰۲۱) نشان داد که دو گونه تیلاپیای زیلی و اورئوس هر دو از منابع غذایی یکسان تغذیه می‌کنند که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت داشت. همچنین نتایج مطالعات Dadebo و همکاران (۲۰۱۴) و Mohamed و Abood (۲۰۲۱) نیز ماهی تیلاپیای اورئوس را به عنوان ماهی گیاهخوار که عمدتاً از ماکروفیت‌ها، جلبک‌ها، دیاتومه‌ها، حشرات آبزی، دیتریت‌ها، تخم ماهی و زئوپلانکتون‌ها تغذیه می‌کند، شناختند که نتایج همه آنها با مطالعه حاضر مطابقت دارد. ترجیح ماهی تیلاپیا برای جلبک‌ها و مواد رویشی ممکن است به توانایی آن در ترشح مخاط از آبشش‌هایی نسبت داده شود که پلانکتون‌ها را به‌دام می‌اندازند. با این‌حال، توانایی آنها در هضم جلبک‌های رشته‌ای و ماکروفیت‌های آبزی از طریق مکانیسم ساییدن فیزیکی مواد رویشی بین دو صفحه حلقی دندان‌های ظریف و ماهیت اسیدی (pH کمتر از ۲) معده است که باعث پارگی دیواره سلولی جلبک‌ها و باکتری‌ها می‌شود (Oso *et al.*, 2006: Iyabo, 2015). در مطالعه Negaud و همکاران (۲۰۱۹) ماهی تیلاپیای زیلی دارای رژیم گیاهخواری و دو گونه تیلاپیای نیل و اورئوس، همه‌چیزخوار با غالبیت گیاهخواری بودند. Mohamed و Al-Wan (۲۰۲۰) اظهار داشتند در رودخانه Garmat Ali ماهی تیلاپیای اورئوس یک تغذیه‌کننده فرصت طلب است و رژیم غذایی آن شامل دیتریت‌ها (۴۳/۱درصد)، دیاتومه‌ها (۲۳/۹ درصد)، جلبک‌ها (۲۲/۸ درصد) ماکروفیت‌ها (۷/۱ درصد) و سخت‌پوستان (۶/۰ درصد) بوده است.

چنانچه بوم‌سازگان‌های آبهای شیرین کشور به‌حدی تخریب شوند که نتواند از جمعیت ماهیان حمایت کنند، شاهد بروز پیامدهای زیست‌محیطی که عواقب مناسبی برای انسان‌ها ندارد، خواهیم بود. با این‌حال، با توجه به تغییرات عمده در اکوسیستم‌ها و مسائل و مشکلات متعدد، نابودی گونه‌های مختلف ماهی در جهان به دست فراموشی سپرده شده است. امروزه، تقریباً یک سوم از گونه‌های ماهیان شیرین به دلایل، کم شدن آب ورودی به رودخانه‌ها و تالاب‌ها، برداشتن آب بیش از حد برای آبیاری، رها سازی پساب‌های تصفیه نشده، ماهیگیری ناپایدار، معرفی گونه‌های غیربومی

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

و مهاجم و البته تأثیر تغییرات مخرب آب و هوایی (تغییر اقلیم)، تهدید به نابودی می‌شوند (ربانی‌ها و عوفی، ۱۴۰۰b). به طور کلی، بررسی ویژگی‌های ماهیان تیلاپیا همگی حاکی بر توان این گونه در تهاجم و استقرار موفقیت‌آمیز در محیط و در نهایت تاثیر بر گونه‌های بومی می‌باشد. بر این اساس می‌توان اذعان کرد که حضور ناخواسته گونه های غیربومی ماهی تیلاپیا در تالاب شادگان حاکی از شرایط مناسب این تالاب برای استقرار موفق این گونه بوده است و در صورت عدم تامین حقابه زیست محیطی تالابها می‌توان احتمال داد در آینده‌ای نزدیک با افزایش بیشتر جمعیت این گونه منجر به حذف گونه‌های بومی و اثرات زیست محیطی بر اکوسیستم تالابی شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پروژه تحقیقاتی بررسی وضعیت پراکنش، بیولوژی و تراکم ماهیان تیلاپیا در آبهای استان خوزستان می‌باشد که با تلاش و همکاری صمیمانه و راهنمایی‌های ارزنده سرکار خانم دکتر سیمین دهقان مدیسه انجام شده است.

منابع

ربانی‌ها، م. و عوفی، ف.، ۱۴۰۰a. ماهیان فراموش شده جهان نگاهی به وضعیت ماهیان آب شیرین در معرض تهدید و منقرض شده (بر اساس گزارش IUCN– WWF, 2021). انتشارات مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی، تهران، ۶۸ ص.

ربانی‌ها، م. و عوفی، ف.، ۱۴۰۰b. تنوع زیستی و بوم شناسی گونه‌های غیربومی و بیگانه مهاجم با نگاهی به تغییر اقلیم. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، ۳۳۶ ص.

عبدلی، ا.، ۱۳۹۵. ماهیان آبهای داخلی ایران، تهران، انتشارات ایران شناسی، تهران، ۲۷۲ص.

غفله مرمضی، ج.، ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر ماهی مطالعات جامع تالاب شادگان.مرکز تحقیقات شیلات استان خوزستان،۵۷ ص.

ولی‌خانی، ح.، عبدلی، ا.، حسن زاده کیابی، ب.، نجات، ف.، صادق صبا، م. و خسروی، م.، ۱۳۹۶. بررسی وضعیت ماهیان غیربومی مهاجم تیلاپیا در اکوسیستمهای آبی استان خوزستان. فصلنامه علوم محیطی، ۱۵(۴): ۲۹-۴۴.

هاشمی، س.ا.، اسکندری، غ.ر. و انصاری، ه.، ۱۳۸۹. بررسی صید و توده زنده ماهی در تالاب شادگان. فصلنامه علمی پژوهشی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۱(۴): ۹-۳.

Abell, R., Thieme, M.L., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., Bogutskaya, N., Coad, B., Mandrak, N., Balderas, S.C., Bussing, W. and Stiassny, M.L., 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, 58(5): 403-414. DOI: 10.1641/B580507.

Akel, E.H.K.H. and Moharram, S.G., 2007. Reproductive biology of *Tilapia zillii* (gerv, 1848) from Abu Qir bay, Egypt. Egyptian journal of aquatic research, 33(1): 379-394.

Armas-Rosales, A.M., 2006. Genetic effects influencing salinity and cold tolerance in tilapia. Master's thesis. Louisiana State University, Baton Rouge, USA. 141 P.

Babiker, M. and Ibrahim, H., 1979. Studies on the biology of reproduction in the cichlid *Tilapia nilotica* (L.): gonadal maturation and fecundity. *Journal of Fish Biology*, 14(5): 437-448. DOI:10.1111/j.1095-8649.1979. tb 03541.x

Brooks, W.R. and Jordan, R.C., 2010. Enhanced interspecific territoriality and the invasion success of the spotted tilapia (*Tilapia mariae*) in South Florida. *Biological Invasions*, 12(4): 865-874. DOI: 10.1007/s10530-009-9507-3

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

Cassemiro, F.A., Bailly, D., da Graca, W.J. and Agostinho, A.A., 2018. The invasive potential of tilapias (Osteichthyes, Cichlidae) in the Americas. *Hydrobiologia*, 817(1): 133-154. DOI: 10.1007/s10750-017-3471-1

Chorbley, D., 2011. Fish feeding and temperature considerations in tropical environment. *Aquatic Environment*, 2(3): 188-202.

Cnaani, A., Gall, G.A.E. and Hulata, G., 2000. Cold tolerance of tilapia species and hybrids. *Aquaculture International*, 8(4): 289-298.

Coad, B.W., 1998. Systematic biodiversity in the freshwater fishes of Iran. *Italian Journal of Zoology*, 65(S1): 101-108. DOI: 10.1080/11250009809386802

Connelly, N.A., O'Neill, C.R., Knuth, B.A. and Brown, T.L., 2007. Economic impacts of zebra mussels on drinking water treatment and electric power generation facilities. *Environmental Management*, 40(1): 105-112. DOI: 10.1007/s00267-006-0296-5

Conrow, R., Zale, A.V. and Gregory, R.W., 1990. Distributions and abundances of early life stages of fishes in a Florida Lake dominated by aquatic macrophytes. *Tranasactions of the American Fisheries Society*, 119(3): 521-528.

Courtenay, W.R., Sahlman, H.F., Miley II, W.W. and Herrema, D.J., 1974. Exotic fishes in fresh and brackish waters of Florida. Biological Conservation, 6(4): 292-302. DOI: 10.1016/0006-3207(74)90008-1

Dadebo, E., Kebtineh, N., Sorsa, S. and Balkew, K., 2014. Food and feeding habits of the red-belly tilapia (*Tilapia zillii* Gervais, 1848) (Pisces: Cichlidae) in Lake Ziway, Ethiopia. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 3(1): 17-23. DOI: 10.11648/j.aff.20140301.14

Doherty, T.S., Glen, A.S., Nimmo, D.G., Ritchie, E.G. and Dickman, C.R., 2016. Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(40): 11261-11265. DOI: 10.1073/pnas.1602480113

Ellender, B.R. and Weyl, O.L., 2014. A review of current knowledge, risk and ecological impacts associated with non-native freshwater fish introductions in South Africa. *Aquatic Invasions*, 9(2): 117-132. DOI: 10.3391/AI.2014.9.2.01

Ellender, B.R., Weyl, O.L.F., Alexander, M.E., Luger, A.M., Nagelkerke, L.A.J. and Woodford, D.J., 2018. Out of the pot and into the fire: Explaining the vulnerability of an endangered small headwater stream fish to black-bass *Micropterus* spp. invasion. *Journal of Fish Biology*, 92(4): 1035-1050. DOI: 10.1111/jfb.13562

El-Shafai, S.A., El-Gohary, F.A., Nasr, F.A., van der Steen, N.P. and Gijzen, H.J., 2004. Chronic ammonia toxicity to duckweed-fed tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 232(1-4): 117-127. DOI: 10.1016/S0044-8486(03)00516-7

Esmaeili, H.R., Teimori, A., Feridon, O.W.F.I., Abbasi, K. and Brian, W.C., 2015. Alien and invasive freshwater fish species in Iran: Diversity, environmental impacts and management. *Iranian Journal of Ichthyology*, 1(2): 61-72. DOI:10.22034/iji.v1i2.4

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

Esmaeili, H.R., Sayyadzadeh, G. and Seehausen, O., 2016. Iranocichla persa, a new cichlid species from southern Iran (*Teleostei, Cichlidae*). *ZooKeys*, 636: 141-161 DOI: 10.3897/zookeys.636.10571

Gómez-Márquez, J.L., Peña-Mendoza, B., Salgado-Ugarte, I.H. and Guzmán-Arroyo, M., 2003. Reproductive aspects of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) at Coatetelco Lake, Morelos, Mexivo. *Revista de Biología Tropical*, 51(1): 221-228.

Gupta, M.V. and Acosta, B.O., 2004. A review of global tilapia farming practices. *World Aquaculture Society*, IX (1):7-16. DOI:10.3109/9780203308905-5

Hashemi, S.A.R., Eskandary, G. and Ansary, H., 2012. Biomass of fish species in the Shadegan Wetland, Iran. *Research Journal of Recent Sciences*, 1(1): 66-68.

Hassanen, G.D., Salem, M., Younes, M.I. and Abd Elnabi, H.E., 2014. Combined effects of water temperature and salinity on growth and feed utilization of juvenile red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*). *World Journal of Zoology*, 9(1): 59-70. DOI: 10.1016/S0044-8486(96)01360-9

IUCN, 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. https://www.iucnredlist. org. Accessed May 2019

Iyabo, U.B., 2015. Condition factor of Tilapia species in Ebonyi River, southeastern Nigeria. *International Journal of Biological Sciences and Applications*, 2(2): 33-36.

Jere, A., Jere, W.W., Mtethiwa, A. and Kassam, D., 2021. Breeding pattern of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) versus native congeneric species, *Oreochromis macrochir* (Boulinger, 1912), in the upper Kabompo River, northwest of Zambia. *Ecology and Evolution*, 11(23): 17447-17457. DOI:10.1002/ece3.8377

Jouladeh-Roudbar, A., Vatandoust, S., Eagderi, S., Jafari-Kenari, S. and Mousavi-Sabet, H., 2015. Freshwater fishes of Iran; an updated checklist. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 8(6): 855-909.

Keller, R.P., Drake, J.M., Drew, M.B. and Lodge, D.M., 2011. Linking environmental conditions and ship movements to estimate invasive species transport across the global shipping network. *Diversity and Distributions*, 17(1), 93-102. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2010.00696.x

Lawson, L.L., Hill, J.E., Hardin, S., Vilizzi, L. and Copp, G.H., 2015. Evaluation of the fish invasiveness screening kit (FISK v2) for peninsular Florida. *Management of Biological Invasions*, 6(4): 413-422. DOI: 10.3391/mbi.2015.6.4.09

Lotfi, A., 2016. Shadegan Wetland (Islamic Republic of Iran). The Wetland Book; Springer: *Dordrecht, The Netherlands*, 1675-1683. DOI: 10.1007/978-94-007-6173-5_245-1

Lovell, S.J., Stone, S.F. and Fernandez, L., 2006. The economic impacts of aquatic invasive species: a review of the literature. *Agricultural and Resource Economics Review*, 35(1): 195-208. DOI: 10.1017/S1068280500010157

Lowe-McConnell, R., 2009. Fisheries and cichlid evolution in the African Great Lakes: progress and problems. *Freshwater*

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

Reviews, 2(2): 131-151. DOI: 10.1080/03680770.2005.11902870

Marr, S.M., Marchetti, M.P., Olden, J.D., García-Berthou, E., Morgan, D.L., Arismendi, I., Day, J.A., Griffiths, C.L. and Skelton, P.H., 2010. Freshwater fish introductions in Mediterranean-climate regions: are there commonalities in the conservation problem? *Diversity and Distributions*, 16(4): 606-619. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2010. 00669. x

Martin, C.W., Valentine, M.M. and Valentine, J.F., 2010. Competitive interactions between invasive Nile tilapia and native fish: the potential for altered trophic exchange and modification of food webs. *PloS One*, 5(12): e14395. DOI: 10.1371/journal.pone.0014395

Mohamed, A.R.M. and Abood, A.N., 2021. Trophic Interactions between Two Cichlid Species in Shatt Al-Arab River, Iraq. *Biological and Applied Environmental Research*, 5(1): 74-85. DOI: 10.51304/baer.2021.5.1.74

Mohamed, A.R.M. and Al-Wan, S.A., 2020. Biological aspects of an invasive species of *Oreochromis niloticus* in the Garmat Ali River, Basrah, Iraq. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 13(2): 15-26. DOI: 10.9790/2380-1302011526

Negassa, A. and Getahun, A., 2003. Breeding Season, length-weight relationship and condition factor of introduced fish, *Tilapia zillii* Gervais 1948 (Pisces: Cichlidae) in Lake Zwai, Ethiopia. *SINET: Ethiopian Journal of Science*, 26(2): 115-122. DOI: 10.4314/sinet.v26i2.18207

Negaud, K.Z., Al-Kafaji, T.Y. and Al-Heni, A.J.A., 2019. Natural food for nile tilapia (*Oreochromis niliticus*) in the Rumaitha river North of Muthanna Province, Southern Iraq. *Plant Archives*, 19(1): 460-464.

Noble, R.L. and Germany, R.D., 1986. Changes in fish populations of Trinidad Lake, Texas, in response to abundance of blue tilapia. Fish culture in fisheries management. American Fisheries Society, Fish Culture Section and Fisheries Management Section, Bethesda, Maryland, pp. 455-461.

Ortega, J.C., Júlio, H.F., Gomes, L.C. and Agostinho, A.A., 2015. Fish farming as the main driver of fish introduction in Neotropical reserviors. *Hydrobiologia*, 6(1): 147-158. DOI: 10.1007/s10750-014-2025-z

Oso, J.A., Ayodele, I.A. and Fagbuaro, O., 2006. Food and feeding habits of *Oreochromis niloticus* (L.) and *Sarotherodon galilaeus* (L.) in a tropical reservoir. *World Journal of Zoology*, 1(2): 118-121.

Peña-Mendoza, B., Gómez-Márquez, J.L., Salgado-Ugarte, I.H. and Ramírez-Noguera, D., 2005. Reproductive biology of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) at Emiliano Zapata dam, Morelos, Mexico. *Revista de Biologia Tropical*, 53(3-4): 515-522.

Peterson, M.S., Slack, W.T. and Woodley, C.M., 2005. The occurrence of non-indigenous Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) in coastal Mississippi, USA: ties to aquaculture and thermal effluent. *Wetlands*, 25(1):112-121.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

DOI: 10.1672/0277-5212(2005)025[0112:toonnt]2.0.co;2

Pimentel, D., Zuniga, R. and Morrison, D., 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*, 52(3): 273-288. DOI:10.1016/j.ecolecon.2004.10.002

Ruiz-Campos, G., Contreras-Balderas, S., Andreu-Soler, A., Varela-Romero, A. and Campos, E., 2012. An annotated distributional checklist of exotic freshwater fishes from the Baja California Peninsula, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(1): 216-234.

Sanches, F.H.C., Miyai, C.A., Costa, T.M., Christofoletti, R.A., Volpato, G.L. and Barreto, R.E., 2012. Aggressiveness overcomes body-size effects in fights staged between invasive and native fish species with overlapping niches. *PLoS One*, 7(1): e29746. DOI:10.1371/journal. pone. 0029746

Simberloff, D., Martin, J.L., Genovesi, P., Maris, V., Wardle, D.A., Aronson, J., Courchamp, F., Galil, B., García-Berthou, E., Pascal, M. and Pyšek, P., 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends In Ecology and Evolution*, 28(1): 58-66. DOI:10.1016/j.tree.2012.07.013

Strayer, D.L., 2010. Alien species in fresh waters: ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. *Freshwater Biology*, 55:152-174. DOI:10.1111/j.1365-2427. 2009. 02380.x

Tabasian, H., Abdoli, A., Valikhani, H., Khosravi, M. and Madiseh, S.D., 2021. An investigation into socio-economic impacts of invasive redbelly tilapia *Coptodon zillii* (Gervais, 1848): A case study from the Shadegan Wetland, Iran. *Scientific Reports in Life Sciences*, 2(3): 25-38. DOI: 10.22034/srls.2021.245823

Tarkan, A.S., Marr, S.M. and Ekmekçi, F.G., 2015. Non-native and translocated freshwater fish. *FiSHMED Fishes in Mediterranean Environments*, 3: 1-28. DOI: 10.29094/FiSHMED.2015.003

Tomaz, R.V., Lima, F.R., Cavalcante, D.H., Carmo, M.V., 2016. Reassessment of the suitable range of water pH for the culture of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in eutrophic water. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, 38: 361-368. DOI: 10.4025/actascianimsci.v38i4.32051

Vitule, J.R.S., Freire, C.A. and Simberloff, D., 2009. Introduction of non-native freshwater fish can certainly be bad. *Fish and Fisheries*, 10(1): 98-108. DOI: 10.1111/j.1467-2979.2008.00312.x

Zambrano, L., Martínez-Meyer, E., Menezes, N. and Peterson, A.T., 2006. Invasive potential of common carp (*Cyprinus carpio*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in American freshwater systems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63(9):1903-1910. DOI: 10.1139/f06-088.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]

Investigation of ecological effects of the presence of non-native species in Shadegan International Lagoon

Kianersi F.[1*]; Ansari H.[1]; Hekmatpor F.[1]; Owfi F.[2]; Houshmand H.[1]; Banitorfei zadegan J.[1]

[*]Farahnaz.kianersi@gmail.com

1-The Institute of Aquaculture of the South of the country, The Institute of Fisheries Research of the country, The organization of research, Education and promotion of agriculture, Ahvaz, Khouzestan, Iran.

2-Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Abstract

Unfortunately, the high-diversity and high geographical spread of invasive species, e.g. tilapia species in Shadegan lagoon, has become one of the main challenges for the native fishermen and local communities in it. This study conducted field operations from October 2018 to September 2019. Laboratory experiments including the fish biometry, analysis of the biological parameters, the sexual maturity and nutrition were performed based on standard methods. The results of 898 sampling from different species of tilapia showed that fishing combination included 284 redbelly tilapia (*Tilapia zillii*) with 31.6 %, 578 Blue tilapia, (*Oreochromis aureus)*, with 64.3% and Nile Tilapia, (*Oreochromis niloticus)*, with 4%. The highest abundance of redbelly tilapia (*Tilapia zillii*) was observed in the length range of 11-13 cm, Blue tilapia, (*Oreochromis aureus*), with a wide length range of 7-23 cm and Nile Tilapia, (*Oreochromis niloticus*), in the length range of 13-16 cm. At present, the distribution of three invasive species of tilapia in Shadegan lagoon with more than 50% fishing during the most of months on the year along with unfavorable environmental conditions specially, reduction of quality and quantity of inlet water due to the agriculture and industrial Effluents and dam construction and reduction of water volume, lagoon become in a challenging situation.

Keywords: Invasive species, Environmental effects, Shadegan Lagoon, Khuzestan

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-15]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.1.3.5]