



Non-native fish fauna in the lower Tigris Basin (Khuzestan Province, Iran)

Maryam Peymani¹, Hussein Valikhani¹, Asghar Abdoli¹ *, Seyed Daryoush Moghaddas²

1. Department of Biodiversity and Ecosystem Management, Institute of Environmental Sciences Research, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2. Protected areas and Biodiversity division, Department of Environment, Sari, Mazandaran, Iran

Article Info

Article type: Research

Article history:

Received: 9 June 2023

Accepted: 10 September 2023

ePublished: 10 March 2024

* Corresponding Author:
a_abdoli@sbu.ac.ir

Keywords:

Biodiversity,
freshwater ecosystems,
invasive fish,
Shadegan wetland,
tilapia species.

ABSTRACT

The introduction of non-native species causes a variety of negative ecological and economic-social impacts on aquatic ecosystems. One of the first studies conducted on these species was the study of their composition and abundance in recipient ecosystems. The present study aimed to investigate the distribution, composition, and abundance of non-native fishes in the lower Tigris basin in a fishing year from fall 2014 to summer 2015. To update and compare the information, the latest fishing situation in the fishing year 2022-2023 was also examined. In total, 31 species from 15 families, including eight non-native species were caught from the studied water bodies. According to the results, non-native species are widely spread to the most aquatic ecosystems of the studied area, among which tilapia, including the redbelly tilapia *Coptodon zillii* (Gervais, 1848) and the blue tilapia *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864) were the most abundant species. The redbelly tilapia showed the most distribution in the studied area. According to the local fishermen, the amount of catch in many areas of inland waters of Khuzestan province has decreased compared to 2014-2015, and their statements indicate that they are not satisfied with the state of fishing.



فون ماهیان غیربومی پایین دست حوضه آبریز دجله (استان خوزستان، ایران)

مریم پیمانی^۱، حسین ولیخانی^۱، اصغر عبدلی^{۱*}، سید داریوش مقدس^۲

۱. گروه تنوع‌زیستی و مدیریت اکوسیستم‌ها، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. بخش زیستگاه‌ها و مناطق حفاظت‌شده، اداره کل حفاظت محیط زیست مازندران، ساری، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۴/۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۱۹

تاریخ چاپ الکترونیکی: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰

* نویسنده مسئول:

a_abdoli@sbu.ac.ir

کلیدواژه‌ها:

اکوسیستم‌های آب شیرین،

تالاب شادگان،

تنوع‌زیستی،

گونه‌های تیلاپیا،

ماهیان مهاجم.

ورود گونه‌های غیربومی، سبب بروز انواع اثرات منفی اکولوژیکی و اقتصادی- اجتماعی در اکوسیستم‌های آبی می‌شود. از اولین مطالعاتی که بر روی این گونه‌ها انجام می‌شود، بررسی ترکیب و فراوانی آن‌ها در اکوسیستم‌های پذیرنده است. هدف از این پژوهش بررسی پراکنش، ترکیب و فراوانی ماهیان غیربومی در پایین دست حوضه آبریز دجله در یک سال صیادی از پاییز ۱۳۹۳ تا تابستان ۱۳۹۴ بوده است. همچنین به منظور بروزرسانی اطلاعات و مقایسه آمارها، آخرین وضعیت صید و صیادی توسط صیادان در سال صیادی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ نیز بررسی گردید. در مجموع ۳۱ گونه از ۱۵ خانواده شامل ۸ گونه غیربومی از پهنه‌های آبی مورد مطالعه صید گردید. بر طبق نتایج، گونه‌های غیربومی به بیشتر اکوسیستم‌های آبی منطقه مورد مطالعه گسترش پیدا کرده‌اند که از بین آن‌ها ماهیان تیلاپیا شامل تیلاپیا زیلی (*Coptodon zillii* Gervais, 1848) و تیلاپیا آبی یا اورئوس (*Oreochromis aureus* Steindachner, 1864) از فراوان‌ترین ماهیان غیربومی بودند. تیلاپیا زیلی دارای بیشترین پراکنش در بین اکوسیستم‌های آبی منطقه مطالعاتی بود. بر طبق نظر صیادان محلی، در حال حاضر میزان صید در بسیاری از پهنه‌های آب‌های داخلی استان خوزستان نسبت به سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳، کاهش داشته و نظرات حاکی از عدم رضایت آن‌ها از وضعیت صید و صیادی می‌باشد.

مقدمه

جاندار غیربومی به گونه، زیرگونه یا آرایه پایین تر اطلاق می‌شود که در خارج از گستره پراکنش طبیعی‌شان گسترش یافته‌اند و شامل هر بخش، سلول جنسی یا قطعه تکثیری از چنین موجوداتی است که می‌توانند بقا داشته باشند و در نهایت تولیدمثل کنند (IUCN, 2000). از این میان، برخی از این گونه‌ها تأثیرات منفی بر جای گذاشته به طوری که تنوع زیستی را تهدید می‌کنند (CBD, 2008) و اثرات مخرب اقتصادی-اجتماعی و نیز اثرات نامطلوب بر سلامتی انسان دارند (Kolar and Lodge, 2001; Lymbery *et al.*, 2014)، که به آن‌ها، گونه‌های غیربومی مهاجم گفته می‌شود. جابه‌جایی گونه‌ها فراتر از دامنه طبیعی‌شان به عنوان یکی از فراگیرترین و از لحاظ اکولوژیکی مخرب‌ترین فعالیت‌های انسانی مورد استناد قرار گرفته است (Wilcove *et al.*, 1998).

اکوسیستم‌های آب شیرین و آرایه ماهی‌ها خصوصاً توسط معرفی گونه‌های غیربومی تحت تاثیر قرار گرفته‌اند (Clavero and Garcia-Berthou, 2006). این معرفی‌ها می‌تواند عمدی، به عنوان مثال در آبی‌پروری متراکم یا با معرفی شکارچی‌های بالای هرم غذایی به منظور ماهیگیری تفریحی، یا تصادفی، مانند فرار از مراکز آبی‌پروری یا از طریق کشتی‌رانی، آب تعادل، صورت گیرد (Zambrano *et al.*, 2006). معرفی ماهی‌های غیربومی می‌تواند تنوع زیستی را کاهش داده و پویایی جامعه زیستی محلی را در اکوسیستم‌های آب شیرین تغییر دهد (Minns and Cooley, 2000). نتایج این معرفی‌ها می‌تواند قابل توجه باشد به طوری که تنوع اجتماعات ماهی‌های بومی به شدت کاهش یافته (Jackson, 2002)، عملکرد شبکه غذایی مختل می‌شود (Vander Zanden *et al.*, 1999) و قابلیت دوام و زیستن جمعیت می‌تواند به دلیل برهم‌کنش شکار-شکارچی کاهش یابد (Mills *et al.*, 2003).

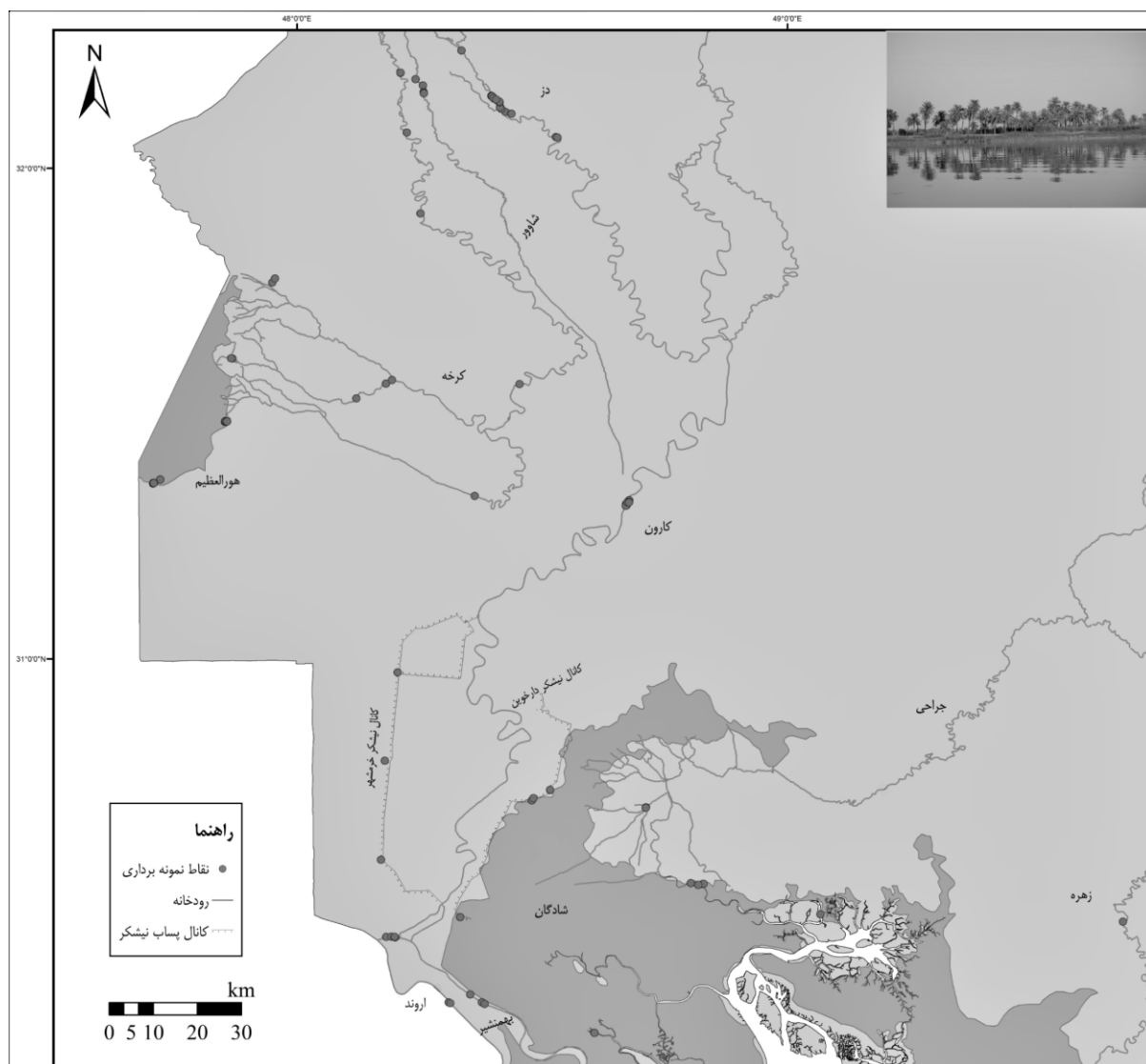
نگرانی در مورد اثرات گونه‌های غیربومی و مهاجم در اکوسیستم آب‌های داخلی، موضوعی جهان شمول بوده و کشورهای مختلف از گذشته تاکنون از منظرهای گوناگون بدان پرداخته‌اند. کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و موضوع ماهیان غیربومی به خصوص در سال‌های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته است. ۴۲ گونه ماهی غیربومی از آب‌های داخلی ایران گزارش شده (شامل ماهیان غیربومی دریای خزر) که از بین آن‌ها ۲۹ گونه توسط نمونه مورد تایید قرار گرفته و برخی از این گونه‌ها به خوبی در حوضه‌های آبریز آب‌های داخلی ایران استقرار پیدا کرده‌اند (Abdoli *et al.*, 2022). آبی‌پروری، ماهیگیری تفریحی، رهاسازی عمدی ماهی‌های آکواریومی، تحقیقات علمی، مبارزه زیستی و معرفی تصادفی، دلایل عمده این معرفی‌ها بوده است (Keivany *et al.*, 2016). به عنوان مثال، یکی از مخرب‌ترین موارد، معرفی ماهیان تیلاپیا زیلی (*Coptodon zillii* Gervais, 1848) و تیلاپیا آبی یا اورئوس (*Oreochromis aureus* Steindachner, 1864) است که در سال‌های اخیر به آب‌های داخلی ایران در استان خوزستان معرفی شده‌اند (Khafefi *et al.*, 2014; Roozbhfar *et al.*, 2014; Valikhani *et al.*, 2016). به نظر می‌رسد که پراکنش و فراوانی گونه‌های غیربومی در حوضه‌های آبریز مختلف ایران در حال افزایش می‌باشد (Abdoli *et al.*, 2022). با توجه به اینکه حوضه آبریز دجله یکی از نقاط داغ تنوع زیستی ماهیان آب‌های داخلی ایران می‌باشد، مطالعه بر روی وضعیت ماهیان غیربومی این منطقه، به خصوص پس از معرفی ماهیان تیلاپیا، ضروری به نظر می‌رسد. مطالعه حاضر، با در نظر گرفتن این هدف، وضعیت ماهیان غیربومی شامل الگوی پراکنش، ترکیب و تنوع گونه‌ای و فراوانی آن‌ها را در پایین دست حوضه آبریز دجله در استان خوزستان مورد بررسی قرار داده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

نمونه‌برداری مطالعه حاضر در پایین دست حوضه آبریز دجله در آب‌های داخلی جنوب غربی ایران (استان خوزستان) در یک سال صیادی به صورت فصلی از پاییز ۱۳۹۳ تا تابستان ۱۳۹۴ انجام شده است (شکل ۱). همچنین به منظور بروزرسانی اطلاعات و

مقایسه آمارها، آخرین وضعیت صید و صیادی در سال صیادی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ (تا خردادماه) از طریق پرسشنامه از صیادانی که در نمونه‌برداری سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳ همکاری داشتند، نیز مورد بررسی قرار گرفت. محدوده مورد مطالعه شامل بخش‌های جنوبی تالاب شادگان (خورهای دورق، گوبان و جعفری)، تالاب هورالعظیم، رودخانه‌های دز، کارون، کرخه، شاوور، جراحی، اروند، بهمنشیر، زهره و کانال‌های نیشکر خرمشهر و دارخوین بوده است. برای انتخاب نقاط نمونه‌برداری دو معیار نزدیکی به مناطق ماهیگیری محلی به منظور بهره‌مند شدن از کمک صیادان محلی و استفاده از روش نمونه‌برداری خوشه‌ای چند مرحله‌ای (multistage cluster sampling)، به دلیل گستردگی منطقه و اثربخشی هزینه و زمان (Allen *et al.*, 2002; Chih, 2010) مورد استفاده قرار گرفت. همچنین برای نمایش نقاط نمونه‌برداری از نرم‌افزار ArcMap 10.2 استفاده گردید.



شکل ۱. مناطق نمونه‌برداری ماهیان آب‌های داخلی در پایین‌دست حوضه آبریز دجله در استان خوزستان، ایران

روش نمونه‌برداری

اطلاعات مربوط به پارامترهای محیطی شامل دمای سطحی آب، شوری، هدایت الکتریکی (EC) و کل جامدات محلول (TDS) با استفاده از دستگاه (sensionTM5 Portable Conductivity Meter) ثبت گردید. همچنین عمق آب، عرض پهنه آبی، سرعت آب و نوع بستر نیز جمع‌آوری شد. برای تعیین پراکنش و فراوانی گونه‌ها، از پهنه‌های آبی مذکور چندین بار (یک تا چهار مرتبه) در طول دوره یک‌ساله نمونه‌برداری به عمل آمد. منطقه مورد مطالعه در چند روز متوالی در هر فصل نمونه‌برداری گردید. در هر روز نمونه‌برداری، تعداد متفاوتی از تورهای گوشگیر با اندازه‌ها و چشمه‌های تور مختلف، در نقاط تصادفی در مناطق نمونه‌برداری مورد استفاده قرار گرفت. نقاط جای‌گذاری تورها ممکن است در مناطق نمونه‌برداری از یک فصل به فصل دیگر متفاوت باشد. به منظور فراهم‌شدن امکان مقایسه میزان صید با اندازه‌های مختلف تورها، تلاش صیادی به مساحت تور ۱۰۰ متر مربع در ۱ و ۱۲ ساعت استاندارد شد (جدول ۱).

جدول ۱. اطلاعات مربوط به نحوه نمونه‌برداری از ماهیان آب‌های داخلی در پایین‌دست حوضه آبریز دجله در استان خوزستان، ایران

مکان نمونه‌برداری	زمان نمونه‌برداری	نقاط نمونه‌برداری	تعداد تور	اندازه تور (متر)*	مساحت تور (مترمربع)	چشمه تور (میلی‌متر)	تلاش صیادی		
							100m ² /h	100m ² /12h	
جنوب تالاب شادگان	اردیبهشت خرداد آذر	۵	۶	۱/۲ - ۴ ۱۸ - ۳۵	۲۳۷	۱۲ - ۴۲	۲/۳۷	-	
تالاب هورالعظیم	اسفند خرداد شهریور آذر	۸	۹	۱/۲ - ۳ ۵۰ - ۱۵۰	۱۹۷۹	۱۲ - ۵۴	۱۹/۷۹	-	
رودخانه دز	اسفند خرداد شهریور آبان	۲۱	۲۳	۱/۲ - ۳ ۷ - ۱۵۰	۱۰۶۶	۱۷ - ۴۲	۰/۴	۱۰/۲۶	
رودخانه کارون	اسفند خرداد شهریور آذر	۸	۱۰	۱/۲ - ۳/۵ ۲۰ - ۱۵۰	۲۰۹۵	۲۳ - ۴۲	-	۲۰/۹۵	
رودخانه کرخه	اسفند خرداد شهریور	۶	۱۲	۱/۲ - ۲ ۶ - ۱۰۰	۷۷۳	۱۷ - ۴۲	۴/۴	۳/۳۳	
رودخانه جراحی	آبان	۱	۲	۲ - ۳ ۲۵	۱۲۵	۲۷	۱/۲۵	-	
رودخانه اروند	شهریور	۲	۱	۲ ۱۵۰	۳۰۰	۱۷	-	۳	
مکان نمونه‌برداری	تلاش صیادی								

زمان نمونه‌برداری	نقاط نمونه‌برداری	تعداد تور	اندازه تور(متر)*	مساحت تور (مترمربع)	چشمه تور (میلی‌متر)	100m ² /12h	100m ² /h
شهریور	۳	۴	۳ ۹۵ - ۱۳۰	۱۳۶۵	۳۷،۲۵	-	۱۳/۶۵
شهریور	۵	۵	۱/۵ ۳۰ - ۹۰	۳۹۷/۵	۳۷،۳۰	-	۳/۹۷
شهریور	۱	۴	۲ - ۳ ۶۰ - ۸۰	۷۲۰	۳۷،۳۰	-	۷/۲
ک.پ.ن. دارخوین	۴	۱۴	۱/۲ - ۳ ۲۰ - ۳۰	۷۳۵	۲۳ - ۳۷	۷/۳۵	-
ک.پ.ن. خرمشهر	۳	۵	۱/۸ - ۲ ۱۵ - ۲۰	۱۵۴	۲۳ - ۴۲	۱/۵۴	-

* دامنه بالا مربوط به ارتفاع تورها و دامنه پایین مربوط به طول تورها است؛ ک.پ.ن. مخفف کانال پساب نیشکر می‌باشد.

نتایج

پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

کمترین درجه حرارت سطحی آب مربوط به تالاب هورالعظیم با ۱۴/۸ درجه سانتی‌گراد و بیشترین دمای آب به رودخانه اروند با ۳۳/۴ درجه سانتی‌گراد تعلق دارد. از نظر پارامتر شوری حداقل مقدار، مربوط به رودخانه‌های دز، شاوور و کرخه با ۰/۳ppt و حداکثر مقدار مربوط به قسمت‌های جنوبی تالاب شادگان یعنی خوره‌های دورق، گوبان و جعفری است که با خلیج فارس در ارتباط بوده و در آن‌ها پدیده جزرومد رخ می‌دهد (>۴۲ppt). کمترین و بیشترین میزان هدایت الکتریکی بر حسب میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر به ترتیب مربوط به رودخانه دز (۰/۵۵۳) و جنوب تالاب شادگان (۱۰۰/۲) می‌باشد. همچنین رودخانه دز با ۲۷۷ میلی‌گرم بر لیتر و جنوب تالاب شادگان با ۵۰ هزار و ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر دارای حداقل و حداکثر کل جامدات محلول (TDS) هستند (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج داده‌های فیزیکی و شیمیایی مناطق نمونه‌برداری در پایین دست حوضه آبریز دجله در استان خوزستان، ایران

نوع بستر	سرعت (m/s)	عرض (m)	عمق (m)	کل جامدات محلول (mg/L)	هدایت الکتریکی (mS/cm)	شوری (ppt)	دما (°C)	متغیرها مناطق نمونه‌برداری
لجنی، گلی	۰ ۰/۲۱	۱۵ ۳۰	۸ ۱۰	۳۰۱۰۰ ۵۰۱۰۰	۶۰/۲ ۱۰۰/۲	۴۰/۳ >۴۲	۲۱/۶ ۳۱/۶	جنوب تالاب شادگان
لجنی، گلی	۰ ۰/۵	- -	۱ ۲	۱۷۲۷ ۶۶۹۰	۳/۴۵ ۱۳/۳۸	۱/۸ ۷/۷	۱۴/۸ ۳۲/۷	تالاب هورالعظیم
قلوه‌سنگی، ماسه‌ای، لجنی، گلی	۰/۰۲ ۶/۶۴	۵ ۶۰	۰/۸ ۵	۲۷۷ ۵۳۹	۰/۵۵۳ ۸/۱۹	۰/۳ ۰/۵	۱۸/۷ ۳۰/۳	رودخانه دز
ماسه‌ای، لجنی، گلی	۰/۲ ۰/۵	۱۵۰ ۲۵۰	۰/۸ ۱۰	۱۰۱۲ ۲۰۹۰	۲/۰۲ ۴/۱۸	۱ ۲/۲	۱۹/۵ ۳۲/۱	رودخانه کارون
گلی	۰/۴ ۰/۵	۵۴۰ ۶۰۰	۱/۲ ۱۲	۱۷۳۰ ۷۶۴۰	۳/۴۶ ۱۵/۲۸	۱/۸ ۸/۹	۲۰/۱ ۳۳/۴	رودخانه اروند
لجنی	۰/۰۲ ۰/۴	۱۲۰ ۱۸۰	۱ ۱۰	۱۸۴۹ ۲۴۲۰	۳/۷ ۴/۸۵	۲ ۲/۶	۱۹/۷ ۳۰	رودخانه بهمشیر
ماسه‌ای، لجنی	۰/۰۲ ۰/۹	۵ ۷۴	۰/۵ ۵	۳۰۸ ۱۷۹۶	۰/۶۱۷ ۳/۵۹	۰/۳ ۱/۹	۱۷/۴ ۳۰/۵	رودخانه کرخه
لجنی، گلی	۰/۰۲ ۱/۱۲	۳۶ ۷۸	۱ ۲	۳۴۳ ۳۹۸	۰/۶۸۷ ۰/۷۹۶	۰/۳ ۰/۴	۱۸/۵ ۲۵/۳	رودخانه شاوور
لجنی، گلی	۰/۰۲ ۰/۱۲	۱۰ ۲۳	۰/۲ ۱/۶	۲۱۸۰ ۵۹۸۰	۴/۳۷ ۱۱/۹۶	۲/۳ ۶/۸	۱۸/۸ ۳۱/۵	رودخانه جراحی
ماسه‌ای، لجنی	۰/۰۵	۶۰	۰/۵ ۳	۳۷۷۰	۷/۵۳	۴/۱	۳۱	رودخانه زهره
گلی	۰/۰۵ ۰/۸۴	۱۰ ۱۵	۲ ۶	۳۶۵۰ ۴۱۰۰	۷/۲۹ ۸/۲	۴ ۴/۵	۲۴/۹ ۲۸/۶	ک.پ.ن. خرمشهر
لجنی، گلی	۰/۰۲ ۰/۱	۹۸ ۱۴۰	۰/۵ ۱/۳	۴۶۱۰ ۵۱۴۰	۹/۲۲ ۱۰/۲۷	۵/۲ ۵/۸	۲۱/۳ ۲۶/۵	ک.پ.ن. دارخوین

اعداد به صورت حداقل و حداکثر ارائه شده‌اند؛ ک.پ.ن. مخفف کانال پساب نیشکر می‌باشد.

ترکیب و فراوانی گونه‌ها

بر طبق نتایج نمونه‌برداری‌های انجام گرفته در رودخانه‌ها، تالاب‌ها، خورها و کانال‌های پساب کشاورزی منطقه مورد مطالعه، تعداد ۳۱ گونه ماهی از ۱۵ خانواده شناسایی گردید که از بین آن‌ها، ۸ گونه از ماهیان صیدشده غیربومی بودند (جدول ۳ و ۴). خانواده کپورماهیان با ۱۱ گونه ماهی بیشترین تعداد گونه را شامل می‌شد و در رده‌های بعدی خانواده Xenocyprididae با سه گونه و خانواده‌های سیکلیده، کفال ماهیان، شگ ماهیان و شانک ماهیان هر یک با دو گونه و سایر خانواده‌ها هم با یک گونه کمترین تعداد گونه را داشته‌اند. بر طبق نتایج، گونه‌های غیربومی به بیشتر اکوسیستم‌های آبی منطقه مورد مطالعه گسترش پیدا کرده‌اند که از بین آن‌ها ماهیان تیلاپیا شامل تیلاپیا زلی و تیلاپیا آبی یا اورئوس از فراوان‌ترین ماهیان غیربومی هستند. تیلاپیا زلی دارای

بیشترین پراکنش در بین اکوسیستم‌های آبی منطقه مطالعاتی بود به طوری که رودخانه‌های دز، کارون، اروند، بهم‌نشین، کرخه، شاوور، جراحی و کانال‌های پساب نیشکر خرمشهر و دارخوین را شامل می‌شد. پس از آن، ماهی کاراس (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) و تیلاپیا آبی یا اورئوس در رده بعدی قرار داشتند (هر کدام در ۵ اکوسیستم آبی مورد مطالعه). همچنین ماهی تیزه‌کولی (*Hemiculter leucisculus* Basilewsky, 1855)، اشلیمو (*Heteropneustes fossilis* Bloch, 1794)، فیتوفاگ (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844) و سرگنده (*Hypophthalmichthys nobilis* Richardson, 1845)، هر کدام تنها در یکی از پهنه‌های آبی مطالعه شده مشاهده شدند. لازم به ذکر است که در جنوب تالاب شادگان (دارای آب شور) و رودخانه زهره ماهی غیربومی صید نگردید.

گونه	وضعیت	تالاب هورالعظیم	رودخانه دز	رودخانه کارون	رودخانه اروند	رودخانه بهم‌نشین	رودخانه کرخه	رودخانه شاوور	رودخانه جراحی	رودخانه زهره	ک.پ.ن. خرمشهر
<i>Acanthopagrus spp.</i>	بومی	-	-	۰/۵۴ (۴)	۳۴/۳۴ (۸۰)	-	-	-	-	-	-
<i>Arabibarbus grypus</i>	بومی	-	-	۰/۳۶ (۲)	-	-	۲/۵۶ (۷)	۷/۱۴ (۲)	۲۵/۰۰ (۲)	-	-
<i>Capoeta trutta</i>	بومی	-	۳۳/۳۹ (۴۹)	-	-	-	-	۵۰/۰۰ (۱۴)	-	-	-
<i>Carasobarbus luteus</i>	بومی	۳۱/۱۶ (۱۳۹)	۴۱/۱۲ (۵۱)	۰/۳۶ (۲)	-	-	۱۷/۹۵ (۴۹)	۲۱/۴۳ (۶)	-	-	۲/۳۵ (۶)
<i>Carassius auratus</i>	غیربومی	۰/۴۸ (۲)	۰/۸۱ (۱)	۹/۳۹ (۵۲)	-	-	۲۱/۹۸ (۶۰)	-	-	-	۲۸/۳۳ (۷۲)
<i>Chondrostoma regium</i>	بومی	-	-	۱۳/۹۰ (۷۷)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coptodon zillii</i>	غیربومی	-	۱۶/۱۳ (۲۰)	۲/۱۷ (۱۲)	۳/۰۳ (۱۰)	۲/۹۴ (۱)	۱/۴۶ (۴)	۱۷/۸۶ (۵)	۲۵/۰۰ (۲)	-	۱۷/۶۵ (۴۵)
<i>Cyprinion macrostomum</i>	بومی	-	۴/۰۳ (۵)	۰/۱۸ (۱)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyprinus carpio</i>	غیربومی	-	۰/۸۱ (۱)	۰/۱۸ (۱)	-	-	-	-	۱۲/۵۰ (۱)	-	۱/۹۶ (۵)
<i>Garra rufa</i>	بومی	-	-	۰/۹۰ (۵)	-	-	-	-	-	-	-

ک.پ.ن. دارخوین	گونه	وضعیت	تالاب هورالعظیم	رودخانه دز	رودخانه کارون	رودخانه اروند	رودخانه بهمشیر	رودخانه کرخه	رودخانه شاوور	رودخانه جراحی	رودخانه زهره	ک.پ.ن. خرمشهر	ک.پ.ن. دارخوین
-	<i>Hemiculter leucisculus</i>	غیربومی	-	-	۰/۸۸ (۱)	-	-	-	-	-	-	-	-
۰/۶۵ (۱)	<i>Heteropneustes fossilis</i>	غیربومی	-	۱/۶۱ (۲)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	غیربومی	-	۰/۸۱ (۱)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۶/۳۴ (۳۵)	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	غیربومی	-	-	۰/۸۸ (۱)	-	-	-	-	-	-	-	-
-	<i>Johnius belangerii</i>	بومی	-	-	-	-	۲۳/۵۳ (۸)	-	-	-	-	-	-
-	<i>Leuciscus vorax</i>	بومی	۸/۲۱ (۳۴)	-	-	-	-	۱/۱۰ (۳)	-	۲/۰۰ ۵	-	-	-
۷۳/۸۷ (۱۱۳)	<i>Luciobarbus barbulus</i>	بومی	-	۲/۴۲ (۳)	۰/۷۲ (۴)	-	-	-	۳/۵۷ (۱)	۱/۵۰ ۲	-	۰/۶۵ (۱)	-
-	<i>Mastacembelus mastacembelus</i>	بومی	-	-	۰/۸۸ (۱)	-	-	۰/۳۷ (۱)	-	-	-	-	-
۰/۶۵ (۱)	<i>Mesopotamichthys sharpeyi</i>	بومی	۱/۲۱ (۵)	۰/۸۱ (۱)	-	-	-	-	-	-	-	۷/۸۴ (۱۲)	-
-	<i>Oreochromis aureus</i>	غیربومی	-	-	۱۸/۵۹ (۱۰۳)	۵۷/۵۸ (۱۹۰)	۸/۸۲ (۴)	۱۴/۲۸ (۳۹)	-	-	-	۱۰/۵۹ (۳۷)	-

گونه	وضعیت	تالاب هورالعظیم	رودخانه دز	رودخانه کارون	رودخانه اروند	رودخانه بهمنشیر	رودخانه کرخه	رودخانه شاوور	رودخانه جراحی	رودخانه زهره	ک.پ.ن. خرمشهر	ک.پ.ن. دارخوین
<i>Planiliza abu</i>	بومی	۵۷/۳۵ (۳۳۷)	۸/۰۶ (۱۰)	۳۱/۴۸ (۱۱۹)	-	-	۴۰/۳۰ (۱۱۰)	-	-	-	۳۹/۶۲ (۱۰۰)	-
<i>Planiliza subviridis</i>	بومی	-	-	۳۹/۰۷ (۱۶۱)	۱/۱۵ ۵	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silurus triostegus</i>	بومی	۱/۶۹ (۷)	-	۰/۱۸ (۱)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparidentex hasta</i>	بومی	-	-	-	-	۵/۸۸ (۲)	-	-	-	-	-	-
<i>Temalosa ilisha</i>	بومی	-	-	۱/۴۴ (۸)	-	۵/۸۸ (۲)	-	-	-	-	-	-
<i>Thryssa hamiltonii</i>	بومی	-	-	-	-	۵۲/۹۵ (۱۸)	-	-	-	-	-	-

جدول ۴. ترکیب و فراوانی ماهیان صید شده از بخش جنوبی تالاب شادگان

گونه	وضعیت	فراوانی مطلق (تعداد)	فراوانی نسبی
<i>Brachypterois serrulata</i>	بومی	۵	۶/۶۷
<i>Johnius belangerii</i>	بومی	۴	۵/۳۳
<i>Nematalosa nasus</i>	بومی	۳۲	۴۲/۶۶
<i>Periophthalmus waltoni</i>	بومی	۲	۲/۶۷
<i>Planiliza subviridis</i>	بومی	۱۱	۱۴/۶۷
<i>Platycephalus indicus</i>	بومی	۶	۸/۰۰
<i>Sillago sihama</i>	بومی	۱	۱/۳۳
<i>Sparidentex hasta</i>	بومی	۱	۱/۳۳
<i>Tenuialosa ilisha</i>	بومی	۱۱	۱۴/۶۷
<i>Thryssa hamiltonii</i>	بومی	۲	۲/۶۷

بر طبق اظهار نظر صیادان محلی، میزان صید در بسیاری از پهنه‌های آب‌های داخلی استان خوزستان نسبت به سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳ کاهش داشته است (جدول ۵ و ۶). هرچند میزان صید و همچنین درآمد حاصل از آن در تالاب شادگان متفاوت بوده و وضعیت حاکی از رضایت صیادان از فعالیت صید و صیادی است. همچنین میزان صید ماهی تیلاپیا در تالاب هورالعظیم و رودخانه‌های دز، اروند و جراحی افزایش و در سایر پهنه‌های آبی کاهش داشته است. بر طبق نظرات صیادان، میزان تمایل مردم به خرید و مصرف تیلاپیا نسبت به سال ۱۳۹۳-۱۳۹۴ در همه مناطق استان بیشتر شده است.

جدول ۵. مقایسه نظرات صیادان پهنه‌های آبی داخلی استان خوزستان در سال صیادی ۱۳۹۴-۱۳۹۳ و ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پارامترها	صیادان				
	میزان صید	درآمد از صید و صیادی	میزان صید تیلاپیا	مصرف مردم به خرید و تیلاپیا	رضایت از صید و صیادی
شادگان	افزایش	افزایش	کاهش	افزایش	بله
هورالعظیم	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش	خیر
دز	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش	خیر
کارون	کاهش	کاهش	کاهش	افزایش	خیر
اروند	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش	خیر
بهمنشیر	کاهش	کاهش	کاهش	افزایش	خیر
کرخه و شاوور	کاهش	کاهش	کاهش	افزایش	خیر
جراحی	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش	خیر
زهره	کاهش	کاهش	-	-	خیر
ک.پ.ن. دارخوین	کاهش	افزایش	کاهش	افزایش	بله

ستون رضایت مربوط به نظرات صیادان در مورد وضعیت سال صیادی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ می‌باشد؛ ک.پ.ن.: کانال پساب نیشکر

جدول ۶. نظرات صیادان پهنه‌های آبی داخلی استان خوزستان در مورد وضعیت صید و صیادی در سال صیادی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

نظرات صیاد مربوطه	پهنه آبی
<p>- آمار آخرین صید: ۱۵۰ تیلایپا، ۷۱ حمری، ۲ حمری و ۲ بنی - میزان صید از زمستان ۱۴۰۱ تا این زمان (خرداد ۱۴۰۲) بسیار خوب بوده است. در حال حاضر بیشترین صید شامل بنی، تیلایپا، حمری و بیاح است. - در برخی از مناطق تالاب در هر صید ۲۰-۳۰ کیلوگرم تیلایپا، صید می‌شود. در مناطقی که آب آلوده‌تر است، صید تیلایپا بیشتر است. - اندازه ماهیان تیلایپا کوچک است (کیلویی ۱۵۰-۱۰۰ هزار ریال)، ولی در هر صید معمولاً ۳-۲ عدد ماهی با اندازه بزرگ (هر ماهی نیم تا یک کیلوگرم) هم صید می‌شود (کیلویی ۶۰۰-۵۰۰ هزار ریال). دو سال پیش، اندازه ماهیان تیلایپا بزرگ بود و روزانه تا ۲۰ کیلوگرم صید می‌شد، اما اکنون اندازه آن‌ها کوچک است. - استفاده از شوک الکتریکی غیرمجاز توسط برخی از صیادان از مشکلات تالاب می‌باشد. برای مثال با هر بار صید با شوک الکتریکی حداقل ۶۰-۵۰ کیلوگرم ماهی بنی صید می‌شود، اما با تور ۷-۵ کیلوگرم (با تور چشمه بزرگ). ماهی بنی از یک میلیون و ۳۰۰ ریال تا دو میلیون و ۵۰۰ ریال فروخته می‌شود و بیشتر آن به کشور عراق صادر می‌شود. - دلیل تمایل مردم به تیلایپا قیمت ارزان‌تر آن نسبت به ماهیان بومی است.</p> <p>- آمار آخرین صید: ۶-۵ کیلوگرم تیلایپا، ۱ عدد کپور معمولی؛ آمار صید دیگر: حدود ۳۵ کیلوگرم تیلایپا و حدود ۳۵ کیلوگرم بیاح (صید دو شبانه‌روز) - بیشترین ماهی که در تالاب صید می‌شود تیلایپا و بیاح بوده و سایر ماهیان شامل بنی، کپور معمولی، حمری و شلج هستند که با فراوانی کم صید می‌شوند. - در یکی دو سال گذشته که تالاب پرآب بود، در برخی از مواقع تا ۱۵۰ کیلوگرم هم تیلایپا صید می‌شد اما امسال ۴۰-۳۰ کیلوگرم در هر صید (شب تا صبح؛ هر کیلوگرم معادل حدود ۱۳ عدد ماهی)؛ همچنین در این مدت ماهیان بومی و کپور معمولی هم به فراوانی صید می‌گردید (تا ۲۰۰ کیلوگرم در هر صید) - فصل صید ماهی شلج پاییز می‌باشد که در هر صید تا ۶ کیلوگرم صید می‌شود. - مشکل اصلی تالاب، ورودی کم آب و خشک شدن بخش‌های وسیعی از آن است. همچنین، استفاده از شوک الکتریکی توسط برخی از صیادان غیرمجاز (به تعداد بسیار زیاد)، تهاجم ماهی تیلایپا و عدم حفاظت صحیح، از دیگر مشکلات تالاب می‌باشد. - در حال حاضر به دلیل کاهش صید، برخی از صیادان برای دریافت پروانه صید اقدام نمی‌کنند. - بیشتر ماهیان تیلایپا دارای اندازه کوچک هستند و بیشتر از نوع تیلایپا زلی می‌باشد و تیلایپا اورئوس کمتر است. - تیلایپا با اندازه درشت (نیم کیلوگرم و بیشتر) کیلویی ۵۰۰-۴۰۰ هزار ریال و با اندازه کوچک کیلویی ۲۵۰-۲۰۰ هزار ریال فروخته می‌شود. - افزایش تمایل مردم به مصرف تیلایپا و ماهیان پرورشی، به دلیل قیمت ارزان‌تر آن‌ها می‌باشد.</p>	شادگان
<p>- آمار آخرین صید: ۵۵ کیلوگرم تیلایپا (تور پره)؛ آمار صید دیگر: حدود ۲۵ کیلوگرم ماهی تیلایپا. - هنگام پرآب بودن رودخانه (اواخر زمستان تا اواسط خرداد)، صید ماهیان بومی مانند شیربت، سونگ و برزم و همچنین کپور معمولی بیشتر می‌شود؛ برای مثال، در برخی از صیادها تا ۳۰-۴۰ کیلوگرم شیربت و کپور معمولی صید می‌شد. در این زمان که رودخانه پر آب بوده و سرعت جریان افزایش می‌یابد، صید تیلایپا کاهش پیدا می‌کند، اما در فصل‌هایی که آب رودخانه کم باشد، تیلایپا به وفور صید می‌شود. - در کانال‌های آب اطراف شرکت هفت‌تپه، تیلایپا به فراوانی یافت می‌شود. - چند سالی است که تیلایپا در دریاچه سد دز هم با فراوانی کم صید می‌شود. احتمالاً معرفی ماهی تیلایپا از طریق رهاسازی بچه‌ماهیان بومی به دریاچه بوده است. - در برخی از مواقع مشاهده می‌شود که برخی از ماهیان، با بدنی زخمی خود را به بیرون آب پرتاب می‌کنند که دلیل آن رفتار تهاجمی تیلایپا می‌باشد. - تیلایپا با اندازه درشت (حدود یک کیلوگرم) کیلویی تا یک میلیون ریال و تا نیم کیلوگرم، کیلویی تا ۵۰۰ هزار ریال فروخته می‌شود. - دلیل تمایل مردم به تیلایپا قیمت ارزان‌تر آن نسبت به سایر ماهیان است.</p> <p>- آمار آخرین صید: ۹ عدد تیلایپا، ۴ بیاح و ۲ صبور. - در حال حاضر بیشتر ماهیانی که صید می‌شود شامل تیلایپا، صبور و بیاح می‌باشد. - میزان صید قابل پیش‌بینی نیست، در برخی از مواقع قابل قبول است اما در مجموع مناسب نیست. به طور متوسط روزانه ۳ میلیون تا ۴ میلیون ریال درآمد از صید بدست می‌آید. - ماهی تیلایپا از کیلویی ۴۰۰ هزار ریال تا ۷۰۰ هزار ریال فروخته می‌شود. - دلایل اصلی کاهش صید شامل کاهش جریان آب، استفاده از شوک الکتریکی غیرمجاز توسط برخی از صیادان و افزایش تعداد صیادان می‌باشد. - به علت کاهش میزان صید، برخی از صیادان تنها برای مصرف خانوار ماهیگیری می‌کنند. - دلیل تمایل مردم به تیلایپا قیمت ارزان‌تر آن نسبت به سایر ماهیان می‌باشد.</p>	هورالعظیم
<p>- آمار آخرین صید: ۹ عدد تیلایپا، ۴ بیاح و ۲ صبور. - در حال حاضر بیشتر ماهیانی که صید می‌شود شامل تیلایپا، صبور و بیاح می‌باشد. - میزان صید قابل پیش‌بینی نیست، در برخی از مواقع قابل قبول است اما در مجموع مناسب نیست. به طور متوسط روزانه ۳ میلیون تا ۴ میلیون ریال درآمد از صید بدست می‌آید. - ماهی تیلایپا از کیلویی ۴۰۰ هزار ریال تا ۷۰۰ هزار ریال فروخته می‌شود. - دلایل اصلی کاهش صید شامل کاهش جریان آب، استفاده از شوک الکتریکی غیرمجاز توسط برخی از صیادان و افزایش تعداد صیادان می‌باشد. - به علت کاهش میزان صید، برخی از صیادان تنها برای مصرف خانوار ماهیگیری می‌کنند. - دلیل تمایل مردم به تیلایپا قیمت ارزان‌تر آن نسبت به سایر ماهیان می‌باشد.</p>	دز
<p>- آمار آخرین صید: ۹ عدد تیلایپا، ۴ بیاح و ۲ صبور. - در حال حاضر بیشتر ماهیانی که صید می‌شود شامل تیلایپا، صبور و بیاح می‌باشد. - میزان صید قابل پیش‌بینی نیست، در برخی از مواقع قابل قبول است اما در مجموع مناسب نیست. به طور متوسط روزانه ۳ میلیون تا ۴ میلیون ریال درآمد از صید بدست می‌آید. - ماهی تیلایپا از کیلویی ۴۰۰ هزار ریال تا ۷۰۰ هزار ریال فروخته می‌شود. - دلایل اصلی کاهش صید شامل کاهش جریان آب، استفاده از شوک الکتریکی غیرمجاز توسط برخی از صیادان و افزایش تعداد صیادان می‌باشد. - به علت کاهش میزان صید، برخی از صیادان تنها برای مصرف خانوار ماهیگیری می‌کنند. - دلیل تمایل مردم به تیلایپا قیمت ارزان‌تر آن نسبت به سایر ماهیان می‌باشد.</p>	کارون

پهنه آبی	نظرات صیاد مربوطه
اروند	<p>- آمار آخرین صید: ۲۰ کیلوگرم تیلایا، ۸ کیلوگرم بیاج، ۱ کیلوگرم صبور. همچنین در صید دیگری با تور ماهیگیری کرف، حدود ۲۵۰ کیلوگرم تیلایا صید شد. در صید دیگری با تور پرتابی حدود ۳ کیلوگرم تیلایا صید گردید. - در مواقعی که آب رودخانه شورتر می‌شود، ماهی تیلایا به سمت بالادست می‌رود. البته تاحدی تحمل شوری را دارند. امسال که آب شیرین است به فراوانی یافت می‌شود. - میزان صید ماهی صبور به دلیل صید بیش از حد در رودخانه شط‌العرب عراق، کاهش یافته است. متوسط روزانه حدود ۲۰-۳۰ کیلوگرم ماهی صبور (در اندازه‌های کوچک تا بزرگ) توسط هر صیاد در رودخانه شط‌العرب در کشور عراق صید می‌شود. - اواسط دهه ۱۳۹۰، میزان صید صبور بیشتر از ۵۰ کیلوگرم، سال گذشته حدود ۲۵ کیلوگرم و امسال حدود ۷ کیلوگرم بوده است. اگرچه قیمت ماهی افزایش پیدا کرده است اما به دلیل صید کمتر، درآمد صید و صیادی نیز کاهش پیدا کرده است. - تیلایا با اندازه کوچک کیلویی ۱۵۰-۱۰۰ هزار ریال و در اندازه‌های بزرگتر ۳۰۰-۴۰۰ هزار ریال فروخته می‌شود. نمونه‌هایی با وزن بیش از یک کیلوگرم هم صید شده است. - در حال حاضر تمایل به مصرف تیلایا افزایش پیدا کرده و در بین مردم محلی جا افتاده است.</p>
بهمشیر	<p>- آمار آخرین صید: ۴ عدد صبور ۳۰۰ گرمی - تیلایا به صورت اتفاقی صید می‌شود. تیلایا در آب‌های حاشیه رودخانه و کانال‌های فاضلاب نسبت به جریان اصلی رودخانه بیشتر است، اما در این بخش‌ها هم فراوانی آن کمتر شده است. - مشکلات رودخانه: صید با شوک الکتریکی، صید بیش از حد - در حال حاضر، صید و صیادی صرفه اقتصادی نداشته و بسیاری از صیادان در آبادان و خرمشهر (رودخانه‌های کارون، اروند و بهمشیر) تغییر شغل داده‌اند.</p>
کرخه و شاوور	<p>- آمار آخرین صید: ۲۳ عدد حمری، ۹ برزم، ۶ کپور معمولی (در قسمت میانی رودخانه کرخه) - فراوانی تیلایا نسبت به چند سال گذشته بسیار کمتر است. - فراوانی تیلایا زلی بیشتر از تیلایا اورئوس است. - تیلایا با اندازه درشت کیلویی ۸۰۰-۷۰۰ هزار ریال و با اندازه کوچک ۴۰۰-۵۰۰ هزار ریال فروخته می‌شود.</p>
جراحی	<p>- آمار آخرین صید: ۴ عدد تیلایا - بیشترین ماهیانی که صید می‌شود شامل تیلایا و حمری است. - مشکلات رودخانه: کاهش جریان آب و صید با شوک الکتریکی</p>
زهره	<p>- آمار آخرین صید: ۳ کیلو شیرت - تا دو سال پیش پایین دست سد آسک هندیجان تا ۴۰ کیلوگرم هم ماهی صبور گرفته می‌شد اما امسال میزان صید این ماهی به شدت کم شده است که می‌تواند به دلیل کاهش جمعیت این ماهی، افزایش تعداد صیادان و تردد لنج‌ها و قایق‌ها در رودخانه باشد. - صید و صیادی در پایین دست سد آسک به دلیل اینکه درآمدی ندارد اغلب به صورت تفریحی انجام می‌شود. در این رودخانه تاکنون ماهی تیلایا مشاهده نشده است.</p>
کانال پساب نیشکر دارخوین	<p>- آمار آخرین صید: ۱۸ کیلوگرم تیلایا (با اندازه کوچک) - نمونه‌های یک کیلویی هم از تیلایا صید شده است، اما فراوانی ماهیان درشت کم است. - سال‌های قبل که اندازه تیلایا کوچک بود مردم تمایلی به خرید نداشتند اما الان که اندازه‌های درشت هم صید می‌شود تمایل آن‌ها بیشتر شده است. - به دلیل صید با شوک الکتریکی و صید بیش از حد (به دلیل صادرات به عراق)، میزان صید کاهش پیدا کرده است. - در صید با شوک الکتریکی، ماهی تیلایا کمتر از ماهیان دیگر تحت تاثیر جریان برق قرار می‌گیرد.</p>

هر کدام از آمارهای صید ارائه شده، مربوط به یک تلاش صیادی هر صیاد می‌باشد. لازم به ذکر است که نوع تور صیادی در پهنه‌های آبی مختلف مشابه نمونه‌برداری سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳ بوده است مگر اینکه در این جدول به ابزار صید دیگری اشاره شده باشد.

بحث

نتایج نمونه‌برداری‌ها نشان داد که ماهیان غیربومی به اکثر اکوسیستم‌های آبی پایین دست حوضه آبریز دجله در استان خوزستان وارد شده و گونه‌هایی مانند تیلایا در مناطق معرفی شده فراوانی بالایی دارند. ماهی تیلایا زلی یکی از فراوان‌ترین ماهیان در بخش شمالی تالاب بین‌المللی شادگان بوده (Valikhani et al., 2018) و در بخش میانی تالاب تبدیل به ماهی غالب شده است (Peymani et al., unpublished manuscript). بر طبق Valikhani و همکاران (۲۰۱۸)، ماهیان غیربومی تیلایا به احتمال بسیار فراوانی از طریق آب‌های مشترک با کشور همسایه، عراق، وارد پهنه‌های آبی خوزستان شده‌اند. ماهی تیلایا زلی به جز مناطق جنوبی تالاب شادگان (خورها) که دارای آب شور هستند ($>40/3ppt$) و با خلیج فارس در ارتباط می‌باشند، در تمامی بخش‌های تالاب وجود داشته و صید می‌شود (بخش‌های شمالی و میانی تالاب دارای آب شیرین می‌باشد). در بررسی و پرس‌وجو از صیادان در خورهای دورق، گوبان، جعفری (بندر امام) و گویان مشخص گردید که تاکنون هیچ ماهی تیلایایی از این پهنه‌های آبی صید نشده است. در نمونه‌برداری این پژوهش نیز ماهی تیلایا صید نشد که این می‌تواند به دلیل شوری بالای این مناطق

باشد ($>40/3ppt$). در مورد حد قابل تحمل شوری برای ماهی تیلاپیا مقادیر مختلفی وجود دارد که براساس نوع سویه و همچنین دما، روش‌های سازگاری، سن و/یا اندازه بدن تغییر می‌کند (Suresh and Lin, 1992). بیشترین مقدار شوری که در آن تیلاپیا زیلی در تالاب شادگان صید شده است، قسمت میانی تالاب، بالاتر از جاده‌ای که شهر شادگان را به جاده اهواز-آبادان وصل می‌کند، $12ppt$ بوده است (Valikhani, 2016). با توجه به نتایج مطالعه حاضر، این ماهی توانایی تحمل این حد از شوری را نداشته و بنابراین امکان مهاجرت آن از طریق خلیج فارس به رودخانه‌های سمت شرق در استان‌های مجاور استان خوزستان بعید می‌باشد. علاوه بر تالاب شادگان این ماهی از رودخانه‌های دز، کارون، بهم‌شیر، اروند، کرخه، شاور، جراحی و نیز کانال‌های پساب نیشکر دارخوین و خرمشهر نیز مشاهده گردید. از طرف دیگر، با نمونه‌برداری از رودخانه زهره (هندیجان) و براساس اظهار نظر صیادان محلی احتمال می‌رود که این ماهی، تا تاریخ نمونه‌برداری، به این رودخانه وارد نشده باشد که این امر می‌تواند به دلیل عدم ارتباط این رودخانه با پهنه‌های آبی آلوده به تیلاپیا باشد. فراوانی این ماهی در شاخه‌های رودخانه جراحی منتهی به تالاب شادگان اندک بود که یکی از دلایل آن می‌تواند نوسانات میزان آب این رودخانه باشد به طوری که در مواقعی از سال با عدم خروج آب از سد مارون تقریباً رودخانه خشک می‌شود.

در نمونه‌برداری‌های مطالعه حاضر، ماهی تیلاپیا آبی یا اورئوس از تالاب شادگان صید نگردید و فراوانی آن در برخی از رودخانه‌ها (کارون، بهم‌شیر و اروند) بیشتر از تیلاپیا زیلی بود که با نتایج مطالعات اخیر مطابقت دارد (Shahraki et al., 2022). این گونه در برخی از نقاط مانند رودخانه اروند دارای جمعیت نسبتاً زیادی بوده که می‌تواند برای ماهیان بومی و اکوسیستم این پهنه آبی مشکلات عدیده‌ای ایجاد کند. همچنین در تالاب هورالعظیم هیچ یک از ماهیان تیلاپیا صید نگردید. کمترین دمای اندازه‌گیری شده مربوط به این تالاب بود که در فصل پاییز به ثبت رسید ($14/8$ درجه سانتی‌گراد). اگرچه این ماهیان دمای آب بین $4-8$ درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کنند اما دمای مطلوب آنها حدود 30 درجه سانتی‌گراد است و در دمای بالاتر یا پایین‌تر، میزان تغذیه، رشد و استقامت در شنا کاهش می‌یابد (Baras et al., 2001; Abdoli et al., 2022). بنابراین، احتمالاً دما می‌تواند عاملی برای عدم گسترش پراکنش این ماهی به تالاب هورالعظیم باشد، اگرچه برای اثبات آن نیاز به پایش بروزتر تالاب می‌باشد. در حال حاضر، حضور ماهیان تیلاپیا، زیست ماهیان بومی را توسط رقابت غذایی، مکانی و رفتاری در اکوسیستم‌های مهمی همچون تالاب شادگان تحت تاثیر قرار داده است. تا سال 1391 که ماهی تیلاپیا زیلی در تالاب مشاهده شد، فراوان‌ترین ماهیان غیربومی تالاب شامل کپور معمولی (*C. carpio*)، کاراس (*Carassius spp.*) و فیتوفاگ (*H. molitrix*) بودند (Marammazi, 1997; Hashemi et al., 2015)، اما در سال‌های اخیر ماهیان تیلاپیا از این گونه‌ها پیشی گرفته، غالب شده و در حال گسترش به سایر پهنه‌های آبی هستند؛ برای مثال تیلاپیا اورئوس که در زمان نمونه‌برداری مطالعه حاضر از تالاب شادگان مشاهده نگردید، چند سال بعد به صورت روزانه از این تالاب صید می‌شد (Tabasian et al., unpublished manuscript).

جمعیت گونه‌های بومی و ارزشمند منطقه مورد مطالعه، علاوه بر آلودگی آب، کمبود آب ورودی به تالاب‌ها و فشار صیادی از معرفی گونه‌های غیربومی نیز آسیب می‌بیند. علاوه بر ماهیان غیربومی که در مطالعه حاضر از پهنه‌های آبی پایین‌دست حوضه آبریز دجله صید گردید، گونه‌های دیگری شامل ماهی آمور (*Ctenopharyngodon idella*)، گامبوزیا (*Gambusia holbrooki*)، ماهی روهو (*Labeo rohita*)، تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*)، *Poecilia latipinna* و پاروا (*Pseudorasbora parva*) نیز به این منطقه معرفی شده‌اند (Eagderi et al., 2019; Valikhani et al., 2017; Esmaeili et al., 2020; Abdoli et al., 2022).

نتایج حاصل از پرسشنامه صیادان حاکی از آن است که وضعیت صید و صیادی در اکثر مناطق ماهیگیری در منطقه مطالعاتی مناسب نبوده و به صورت کاهشی می‌باشد؛ صیادان معتقدند که دلیل اصلی این وضعیت، کاهش آب ورودی به تالاب‌ها و کاهش سطح آب در رودخانه‌ها می‌باشد. در مناطقی مانند تالاب شادگان که به دلیل گستردگی و وضعیت مناسب آب نسبت به سایر مناطق، میزان صید رضایت‌بخش است، با توجه به وضعیت بد اقتصادی و معیشتی، میزان صید از تالاب و در نتیجه فشار بر جمعیت ماهیان بومی و اقتصادی بسیار زیاد است. در نمونه‌برداری مطالعه حاضر از تالاب هورالعظیم ماهی تیلاپیا صید نگردید، اما بر طبق اظهار نظر صیادان، در حال حاضر ماهی تیلاپیا گونه غالب تالاب شده است. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که ماهی

تیلاپیا بجز رودخانه زهره در تمامی آب‌های داخلی استان خوزستان شامل تالاب‌ها، بخش‌های میانی و پایین‌دست رودخانه‌ها و کانال‌های پساب کشاورزی پراکنش دارد. همچنین، بر طبق نظر صیادان، وضعیت بد اقتصادی و معیشتی نیز باعث افزایش گرایش مردم به خرید و مصرف ماهیان ارزان‌تری مانند تیلاپیا شده است. در شرایطی که بودجه و امکانات کافی و مناسب برای حفاظت از اکوسیستم‌های آبی اختصاص نمی‌یابد، فشار صیادی، به خصوص صید غیرمجاز و مخرب با شوک الکتریکی، افزایش یافته است. یکی از مواردی که تمامی صیادان با آن هم‌نظر بودند این است که استفاده از شوک الکتریکی برای صید ماهی در تمامی مناطق ماهیگیری رایج شده و به شدت افزایش پیدا کرده است.

در حال حاضر بهترین راهکار مبارزه با ماهیان غیربومی در منطقه مورد مطالعه، جلوگیری از ورود آنها به سایر منابع آبی (بویژه از طریق فعالیت‌های آبی‌پروری)، انجام پژوهش‌های مستمر برای مشخص شدن جنبه‌های مختلف این معرفی‌ها و پیش‌بینی گسترش دامنه پراکنش این گونه‌ها، پایش منظم و مدیریت تلفیقی برای کنترل آنها می‌باشد. به نظر می‌رسد که باید روشی ترکیبی برای کنترل و کاهش این گونه‌ها به همراه حقایق مناسب اکولوژیکی، کاهش آلودگی آب‌ها و کاهش فشار صیادی گونه‌های بومی اتخاذ شود. نکته قابل توجه در رابطه با مدیریت ماهیان غیربومی مهاجم، عدم ماهی‌ریزی به مناطق غیرآلوده مانند مخازن سدها می‌باشد؛ چراکه با توجه به اینکه از مراکز تکثیر و پرورش ماهیان استان خوزستان، گونه‌های مهاجمی مانند تیلاپیا گزارش شده است (Valikhani et al., 2018)، در نتیجه این امکان محتمل است که به همراه بچه‌ماهیان بومی به سایر مناطق هم معرفی شوند. از طرف دیگر، با توجه به وجود آب‌های مشترک بین کشورهای همسایه در غرب کشور که امکان معرفی و جابه‌جایی این گونه‌ها را از این طریق فراهم می‌کند، نیاز به همکاری‌های منطقه‌ای (در این مورد بین کشورهای ایران، عراق، ترکیه و سوریه) می‌باشد. این همکاری‌ها می‌تواند از طریق به اشتراک گذاشتن اطلاعات، همسان‌سازی سیاست‌گذاری‌ها، قوانین و شیوه‌ها و همکاری در ارزیابی ریسک، در جهت همسوسازی استراتژی‌های پیش‌گیرانه در مورد ورود و نحوه مقابله با گونه‌های غیربومی صورت پذیرد.

نتیجه‌گیری

گسترش گونه‌های غیربومی پدیده‌ای است که می‌تواند به عنوان یکی از شاخص‌های مهم در ارزیابی آسیب‌پذیری زیست‌محیطی مورد توجه قرار گیرد. بنابراین داشتن اطلاعات از وضعیت این گونه‌ها به لحاظ پراکنش و فراوانی، می‌تواند در انجام پژوهش‌های بعدی و برنامه‌ریزی برای کنترل جمعیت آنها نقش مهمی داشته باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که گونه‌های غیربومی در قسمت‌های قابل توجهی از پهنه‌های آبی پایین‌دست حوضه آبریز دجله در استان خوزستان بویژه در تالاب‌ها و قسمت‌های پایینی رودخانه‌ها گسترش پیدا کرده‌اند. این گسترش، ارتباط تنگاتنگی با فعالیت‌های آبی‌پروری، آلودگی آب‌ها و صید بیش از حد ماهیان بومی دارد. در بسیاری از مناطق مورد مطالعه، گونه‌های غیربومی مانند تیلاپیا، کپور معمولی (*C. carpio*) و کاراس (*C. auratus*) از فراوان‌ترین ماهی‌های صید شده می‌باشند. این مسئله نه تنها تنوع زیستی ماهیان و آبیان ارزشمند را تحت تاثیر قرار داده بلکه به عنوان شاخصی از برهم خوردن تعادل اکوسیستم‌های آبی منطقه می‌باشد.

سپاسگزاری

مطالعه حاضر با حمایت اداره کل محیط‌زیست استان خوزستان تحت کمک هزینه مالی به شماره ۹۳/۶۰۰۷ انجام شده است. کار صحرایی، نمونه‌برداری و پرسشنامه این پژوهش بی‌تردید بدون همکاری صمیمانه صیادان و مردم محلی در شهرستان‌های مختلف استان خوزستان امکان پذیر نبود، بنابراین برخورد لازم می‌دانیم تا از این عزیزان نهایت تشکر و قدردانی را نماییم. همچنین از مسئولین وقت اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان خوزستان، بویژه آقایان دکتر احمدرضا لاهیجان‌زاده و مهندس محمد صادق صبا، مسئولین، کارشناسان و محیط‌بانان وقت ادارات محیط‌زیست شادگان، دزفول، شوش، سوسنگرد، آبادان، خرمشهر و ماهشهر، مسئولین وقت سازمان حفاظت محیط‌زیست، دکتر سید مجید خرازیان مقدم، مهندس امیر علمی و مهندس صدیقی، سرکار خانم

دکتر روشنا بهباش (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اهواز) و همچنین آقایان کمال خضری، فرشاد نجات و میلاد خسروی و بقیه عزیزانی که ما را در این مطالعه یاری کرده‌اند، نهایت سپاس و قدردانی را داریم.

منابع

- Abdoli, A., Valikhani, H., Nejat, F., Khosravi, M. 2022. Non-native freshwater fish of Iran: Identification, impacts, management. Jihad Daneshgahi Publication, Shahid Beheshti University Branch, Tehran. (in Persian)
- Allen, M., Kilpatrick, D., Armstrong, M., Briggs, R., Course, G, Pérez, N. 2002. Multistage cluster sampling design and optimal sample sizes for estimation of fish discards from commercial trawlers. *Fisheries Research*. 55(1-3): 11-24. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(01\)00308-3](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00308-3)
- Baras, E., Jacobs, B. and Mélard, C., 2001. Effect of water temperature on survival, growth and phenotypic sex of mixed (XX-XY) progenies of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 192(2-4): 187-199. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(00\)00452-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(00)00452-X)
- CBD. 2008. Invasive alien species: What needs to be done? Available from <https://www.cbd.int/invasive/done.shtml>. Assessed 20th April 2020.
- Chih, C.P. 2010. Incorporating effective sample sizes into sampling designs for reef fish. *Fisheries Research*. 105(2): 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2010.03.008>
- Clavero, M., García-Berthou, E. 2006. Homogenization dynamics and introduction routes of invasive freshwater fish in the Iberian Peninsula. *Ecological Applications*. 16 (6): 2313-2324. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[2313:HDAIRO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[2313:HDAIRO]2.0.CO;2)
- Eagderi, S., Mouludi-saleh, A., Nazlabadi, S.A. 2019. First record of the rohu, *Labeo rohita* (Hamilton, 1822)(Cyprinidae) from Karun River, Tigris River drainage, Iran. *FishTaxa*. 4(1): 18-20.
- Esmaili, H.R., Masoudi, M., Chermahini, M.A., Esmaili, A.H., Zarei, F., Ebrahimi, M. 2017. Invasion of the Neotropical and Nearctic fishes to Iran. *FishTaxa*. 2(3): 126-133.
- Hashemi, S.A., Ghorbani, R., Kymaram, F., Hossini, S.A., Eskandari, G., Hedayati, A. 2015. Fish species composition, distribution and abundance in Shadegan Wetland. *Fisheries and Aquaculture Journal*, 6(2): p.1.
- IUCN. 2000. Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species. Available from www.issg.org/pdf/guidelines_iucn.pdf. Assessed 24th April 2015.
- Jackson, D.A. 2002. Ecological effects of *Micropterus* introductions: the dark side of black bass. In: *American Fisheries Society Symposium*. Vol. 31: 221-232.
- Keivany, Y., Nasri, M., Abbasi, K., Abdoli, A. 2016. Fishes of Iran. Atlas of inland water, Department of Environment, Tehran, Iran. (in Persian)
- Khaefi, R., Esmaili, H.R., Zareian, H., Babaei, S.I.A.V.A.S.H. 2014. The first record of the redbelly tilapia, *Tilapia zillii* (Gervais, 1848), in freshwaters of Iran. *Turkish Journal of Zoology*. 38(1): 96-98. <https://doi.org/103906/zoo-1304-3>
- Kolar, C.S., Lodge, D.M. 2001. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in ecology & evolution*. 16(4): 199-204. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(01\)02101-2](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02101-2)
- Lymbery, A.J., Morine, M., Kanani, H.G., Beatty, S.J., Morgan, D.L. 2014. Co-invaders: the effects of alien parasites on native hosts. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 3(2): 171-177. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2014.04.002>

- Marammazi, J.Gh. 1997. Fish stock assessment in Shadegan Wetland, South of Iran aquaculture fishery research center, Ahwaz, Iran. (in Persian)
- Mills, E.L., Casselman, J.M., Dermott, R., Fitzsimons, J.D., Gal, G., Holeck, K.T., Hoyle, J.A., Johannsson, O.E., Lantry, B.F., Makarewicz, J.C., Millard, E.S. 2003. Lake Ontario: food web dynamics in a changing ecosystem (1970-2000). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 60(4): 471-490. <https://doi.org/10.1139/f03-033>
- Minns, C.K., Cooley, J.M. 2000. Intentional introductions: Are the incalculable risks worth it. *Nonindigenous freshwater organisms*. Lewis Publisher. New York. 57-60.
- Peymani, M. et al. Evaluating the risk of invasiveness and spread of non-native fish in the lower Tigris Basin (south-west Iran) with special reference to Shadegan International Wetland. Unpublished Manuscript.
- Roozbehfar, R., Dehestani-Esfandabadi, M., Roozbehfar, S. 2014. First record of the redbelly tilapia, (*Tilapia zillii* Gervais, 1848), in Iran. *Journal of Applied Ichthyology*. 5: 1045-1046. <https://doi.org/10.1111/jai.12469>
- Shahraki, M.Z., Keivany, Y., Dorche, E.E., Blocksom, K., Bruder, A., Flotemersch, J. 2022. Distribution and ecological status of alien fish species in the Karun River Basin, Iran. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2249614/v1>
- Suresh, A.V., Lin, C.K. 1992. Tilapia culture in saline waters: a review. *Aquaculture*. 106(3-4): 201-226. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(92\)90253-H](https://doi.org/10.1016/0044-8486(92)90253-H)
- Tabasian et al. Investigating changes in species diversity and fish abundance in Shadgan Wetland, Khuzestan province, Iran. Unpublished manuscript. (in Persian)
- Valikhani, H., Aazami, J., Abdoli, A., Nejat, F., Shahinpur, A., Khezri, K. 2020. Length-weight relationship and condition factor of fish species in shallow freshwater habitats from Khuzestan Province, Iran. *Journal of Wildlife and Biodiversity*. 4(2): 13-21. <https://doi.org/10.22120/jwb.2019.113141.1082>
- Valikhani, H., Abdoli, A., HassanzadehKiabi, B., Nejat, F., Sadeghsaba, M., Khosravi, M. 2018. A study on the status of invasive tilapia species (*Coptodon zillii* Gervais, 1848 and *Oreochromis aureus* Steindachner, 1864) in aquatic ecosystems of Khuzestan Province, Iran. *Environmental Sciences*. 15: 29-44. (in Persian)
- Valikhani, H., Abdoli, A., Kiabi, B.H. Nejat, F. 2016. First record and distribution of the blue tilapia, *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864) (Perciformes: Cichlidae) in inland waters of Iran. *Iranian Journal of Ichthyology*. 3: 19-24. <https://doi.org/107508/iji201601002>
- Vander Zanden, M.J., Casselman, J.M., Rasmussen, J.B. 1999. Stable isotope evidence for the food web consequences of species invasions in lakes. *Nature*. 401 (6752): 464-467. <https://doi.org/10.1038/46762>
- Wilcove, D.S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A., Losos, E. 1998. Quantifying threats to imperiled species in the United States. *BioScience*. 48(8): 607-615. <https://doi.org/10.2307/1313420>
- Zambrano, L., Martínez-Meyer, E., Menezes, N., 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. <https://doi.org/10.1139/f06-088>