

مطالعه ای بر جمعیت ماهیان در تالاب هویزه در ایران

اسدی، ا.، فاطمی، س. م.، اسکندری، غ. و محمدی، غ.، ۱۳۸۹. مطالعه ای بر جمعیت ماهیان در تالاب هویزه در ایران. مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره ششم، زمستان ۱۳۸۹، صفحات ۱۱-۳.

چکیده

در این تحقیق ماهیان تالاب هویزه با موقعیت جغرافیایی $31^{\circ}58'$ تا $31^{\circ}16'$ طول شرقی و از $31^{\circ}00'$ تا $31^{\circ}50'$ عرض شمالی از تیرماه ۱۳۸۷ لغایت اردیبهشت ۱۳۸۸ در سه ایستگاه بستان، رفیع و شطعلی مورد بررسی قرار گرفت. که صید ماهی توسط تورگوشگیر با چشمه‌های ۳۰ و ۶۰ میلی‌متر (گره تا گره مجاور) توسط دو گروه سه نفره صیاد محلی در هر ایستگاه انجام شد که در مجموع ۲۲۹۶ عدد ماهی صید شد، در مجموع ۱۹ گونه ماهی از ۱۱ جنس و ۵ خانواده شناسایی شد. بیشترین تعداد گونه در فروردین ماه با تعداد ۱۸ گونه در ایستگاه رفیع و کمترین تعداد گونه در مرداد ماه با ۹ گونه در ایستگاه شطعلی بدست آمد بیشترین فراوانی صید مربوط به مردادماه در فصل تابستان با ۳۶۶ نمونه و کمترین فراوانی آن مربوط به دی ماه در فصل زمستان با ۲۳۰ نمونه بود. ۵ گونه شامل بیاخ (*Liza abu*)، شلج (*Aspius vorax*)، حمری (*Barbus luteus*)، کاراس (*Carassius auratus*) و گربه ماهی (*Silurus triostegus*) ۶۳/۹۳ درصد از کل ماهیان صید شده را تشکیل می‌دهند و بیشترین تعداد ماهی صید شده متعلق به گونه ماهی بیاخ (*Liza abu*) بود که کلا به تعداد ۵۵۰ نمونه و با نسبت ۲۳/۹۵ درصد بود که بیشترین صید این گونه در ماه‌های تیر و مرداد تشکیل می‌داد. میانگین دمای آب، شوری و pH در کل تالاب به ترتیب ۱/۲۱ درجه سانتی‌گراد، ۷۹/۱ قسمت در هزار و ۵/۷ بود. در پژوهش حاضر شاخص‌های کلی در تالاب مانند شاخص تنوع شانون (H)، غنای مارگالف (d)، غالبیت سیمپسون (L) و ترازوی زیستی (J) به ترتیب ۰/۹۹، ۲/۲۱، ۰/۱۸ و ۰/۸۸ بدست آمد.

واژگان کلیدی: جمعیت، تالاب هویزه، ماهیان، ایران.

مقدمه

تالاب هویزه یکی از بزرگترین تالاب‌های خاورمیانه است که از غنای طبیعی و اکوسیستم بسیار شاخصی برخوردار است این تالاب دارای اکوسیستم‌های برکه‌ای، نیزازی، چولان و چمن و دشت‌های وسیعی است که درون این اکوسیستم‌ها حیات وحش غنی از ماهیان بزرگ و دیگر موجودات زنده جای دارد در سال‌های اخیر با توسعه روزافزون فعالیت‌های اقتصادی کشور در منطقه و همچنین اثرات هشت سال جنگ بین ایران و عراق اکولوژی تالاب را دستخوش تغییراتی نموده است (دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۳۸۸).

تالاب‌ها از جمله مولدترین محیط‌های حیاتی بوده و مهد تنوع زیستی محسوب می‌شوند تالاب هویزه در جنوب غربی کشور در غرب استان خوزستان در منطقه مرزی دشت آزادگان با کشور عراق واقع شده است (اردکانی، ۱۳۸۴) که دارای موقعیت جغرافیایی $31^{\circ}16'$ تا $31^{\circ}58'$ طول شرقی و از $31^{\circ}00'$ تا $31^{\circ}50'$ عرض شمالی می‌باشد (شکل ۱). مهم‌ترین تغذیه کننده تالاب رودخانه کرخه در ایران می‌باشد که از طریق ۳ شاخه اصلی و چند شاخه فرعی به تالاب وارد می‌شود حیات تالاب هویزه به جریان‌های دائمی و رژیم سیلابی رودخانه کرخه بستگی دارد وسعت تالاب در بخش ایرانی تا سال ۱۳۸۸ حدود ۴۰۰۰۰ هکتار بوده که با توجه به اهمیت زیست محیطی آن حفاظت از آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

امیر اسدی*
سید محمد رضا فاطمی^۲
غلامرضا اسکندری^۳
غلامحسین محمدی^۴

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه شیلات، اهواز، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، استادیار گروه بیولوژی دریا، تهران، ایران
۳ و ۴. مرکز تحقیقات آبی پروری جنوب کشور

* نویسنده مسئول مکاتبات
asadi_54@hotmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۳/۱۸

مواد و روش‌ها

جهت بررسی ساختار جمعیتی ماهیان تالاب هویزه سه ایستگاه بستان، رفیع (جاده امام رضا) و شطعلی از شمال به جنوب با توجه به اهمیت و خصوصیات منطقه و فراوانی صید انتخاب گردید. موقعیت ایستگاه‌ها بر روی شکل ۱ به همراه ابعاد جغرافیایی آورده شده است. در هر ایستگاه در مدت ۲۴ ساعت در همراه از تیر سال ۱۳۸۷ لغایت اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۸ به وسیله تور گوشگیر ثابت با چشمه‌های ۳۰ و ۶۰ میلی‌متر (گره تا گره مجاور) به طول ۱۶۰ متر و ارتفاع ۲ متر توسط دو گروه صیادی در هر منطقه صورت گرفت.



شکل ۱: موقعیت تالاب هویزه و ایستگاه‌های نمونه برداری تالاب در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷

نمونه‌های صید شده به وسیله یخدان‌های حاوی پودر یخ به آزمایشگاه منتقل گردیدند در آزمایشگاه بعد از شناسایی ماهیان با استفاده از منابع موجود (کد و همکاران، ۱۳۷۵؛ نجف پور و همکاران، ۱۳۷۵؛ Coad, 1995) و بیومتری های لازم طول (میلی متر) و وزن (گرم) آن‌ها حفرة شکمی نمونه‌ها را که به صورت کاملاً تصادفی انتخاب می‌گردید باز کرده و تعیین جنسیت گردیدند. فاکتورهای دما، شوری و Ph توسط دستگاه‌های WTW آلمانی اندازه گیری و ثبت گردید. برای بررسی نتایج بدست آمده از شاخص‌های همچون شاخص شانون (Diversity index) به اختصار (H) از معادله شانون و وینر استفاده و محاسبه گردید (بیضاپور، ۱۳۷۵). در رابطه مربوط به شاخص شانون:

$$H = - \sum_{i=1}^S [P_i \ln(P_i)]$$

$$P_i = n_i/n$$

n_i = تعداد کل افراد متعلق به i مین گونه

n = تعداد کل افراد نمونه

P_i = سهم فراوانی متعلق به i مین فرد

S = تعداد کل گونه‌ها

شاخص سیمپسون (Simpson Index) که شاخص تنوع گونه‌ای نیز نامیده می‌شود و در آن هم غنای گونه‌ای و هم یکنواختی مورد توجه می‌باشد (بیضاپور، ۱۳۷۵). این شاخص از معادله زیر محاسبه شد.

$$\lambda = \sum_{i=1}^S (P_i)^2 = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

$$P_i = n_i/n$$

P_i = سهم فراوانی متعلق به i مین فرد

N_i = تعداد کل افراد متعلق به i مین گونه

n = تعداد کل افراد نمونه

S = تعداد کل گونه‌ها

شاخص غنای مارگالف نشان داد که با افزایش خطی تعداد گونه‌ها، تعداد افراد گونه دارای افزایش لگاریتمی می‌باشند (بیضاپور، ۱۳۷۵). بنابراین از فرمول زیر استفاده گردید.

$$R1 - d = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

R: شاخص غنای گونه‌ای

S: تعداد گونه‌ها

n: تعداد کل افراد گونه‌ها

این شاخص عمدتاً معرف غنای گونه‌ای یک اکوسیستم است و گویای وضعیت محیط از لحاظ شرایط مناسب زیست آن‌ها می‌باشد (فاطمی، ۱۳۸۹ و Krebs, 1989)، زیرا شرایط مطلوب محیطی موجب افزایش حضور گونه‌ها می‌شود. به همین لحاظ امکان مقایسه بین مطلوبیت زیستگاه‌های مختلف از طریق آن وجود دارد ولی عیب آن در این است که نحوه توزیع جمعیت افراد در بین گونه‌ها را نشان نمی‌دهد (فاطمی، ۱۳۸۹ و Krebs, 1989). بدین علت از شاخص‌های دیگری مانند شانون استفاده می‌شود.

شاخص بعدی ترازوی زیستی (Evenness index) از معادله Pielov محاسبه گردید (بیضاپور، ۱۳۷۵).

$$J = \frac{H}{\ln S}$$

J= شاخص ترازوی زیستی

H= شاخص شانون

S= تعداد گونه

و آخرین شاخص ضریب تشابه بین ماه‌های سال در مناطق سه‌گانه از معادله Jaccard محاسبه گردید که معادله به شرح زیر می‌باشد (بیضاپور، ۱۳۷۵):

$$Ss\% = \frac{a}{a + b + c} * 100$$

Ss= ضریب تشابه

a= تعداد گونه مشترک بین دو ایستگاه A و B

b= تعداد گونه موجود در ایستگاه A و غیر موجود در ایستگاه B

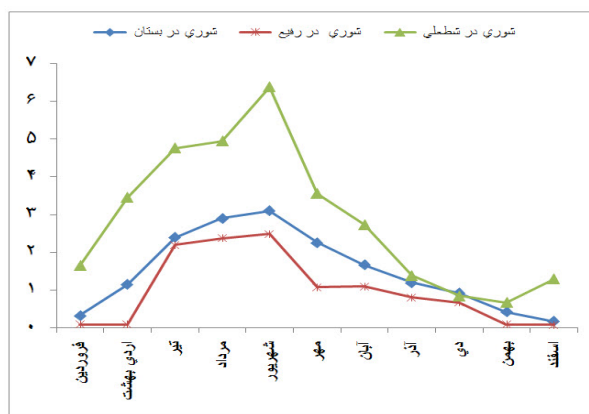
c= تعداد گونه موجود در ایستگاه B و غیر موجود در ایستگاه C

از آزمون واریانس یک طرفه (ANOVA) به منظور بررسی تفاوت معنی دار بین داده‌ها صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و انجام آزمون‌های آماری از نرم افزارهای SPSS 14 و Minitab 12 استفاده گردید.

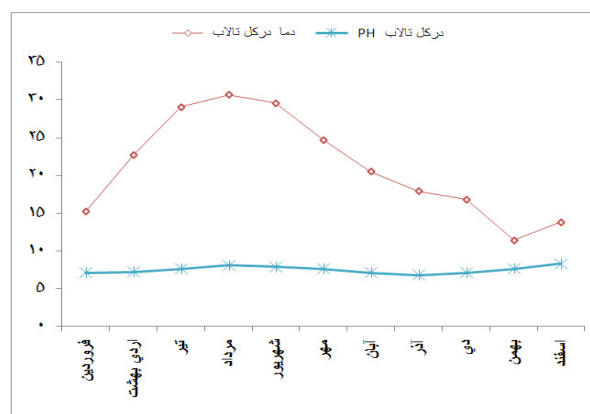
نتایج

شکل ۲ نشان می‌دهد که میانگین دما در سراسر دوره تحقیق در مناطق سه‌گانه تالاب به میزان ۲۱/۱ درجه سانتی‌گراد بوده است که این درجه حرارت گرمسیری بودن منطقه را نشان می‌دهد. بیشترین دما در ماه‌های مرداد و شهریور در مناطق سه‌گانه تالاب به میزان ۲۹/۶ درجه سانتی‌گراد و کمترین دما در ماه‌های دی و بهمن به میزان ۱۱/۴ درجه سانتی‌گراد ثبت گردیده است. میانگین شوری در مناطق سه‌گانه ۱/۷۹ قسمت در هزار بوده و بیشترین شوری مربوط به ماه‌های مرداد و شهریور به میزان ۶/۳۸ قسمت در هزار در ایستگاه شط علی و کمترین شوری در ایستگاه رفیع در ماه‌های اسفند و فروردین به میزان ۰/۰۸۵ قسمت در هزار مشاهده شده است (شکل ۳). تغییرات pH در ماه‌های مختلف سال زیاد نبوده است میانگین pH در مناطق سه‌گانه ۵/۷ بود، بیشترین pH ۸/۹ در مردادماه و حداقل آن ۶/۸ در آذرماه ثبت گردیده است (شکل ۲). نتایج نشان می‌دهد که بین شاخص‌های تنوع، تعداد گونه‌ها و تعداد افراد با شرایط فیزیکی شیمیایی مثل دما، شوری و pH همبستگی وجود دارد بین دما با تعداد افراد و شاخص مارگالف به ترتیب ۰/۷۶ و ۰/۷۴۳ و بین دما با تعداد گونه و شاخص‌های شانون و ترازوی زیستی به ترتیب ۰/۴۲۵، ۰/۴۹۹ و ۰/۴۳۹ همبستگی وجود دارد. بین شوری با تعداد گونه‌ها، تعداد افراد و شاخص‌های شانون، مارگالف و ترازوی زیستی همبستگی منفی بدست آمده که میزان به ترتیب ۰/۶۴۷، ۰/۴۲۹، ۰/۵۱۴، ۰/۴۴۵ و ۰/۴۹۵ بوده

است. بین شوری و غالبیت سیمپسون همبستگی مثبت به میزان $0/668$ وجود داشته است. بین pH با تعداد گونه‌ها، تعداد افراد و شاخص‌های شانون، مارگالف و ترازوی زیستی همبستگی کمی به ترتیب $0/249$ ، $-0/262$ ، $-0/281$ ، $-0/161$ و $0/248$ - وجود داشته ولی بین غالبیت سیمپسون و pH همبستگی به میزان $0/363$ بوده است.



شکل ۳: تغییرات ماهیانه فاکتور شوری آب در تالاب هویزه (۱۳۸۷-۱۳۸۸)

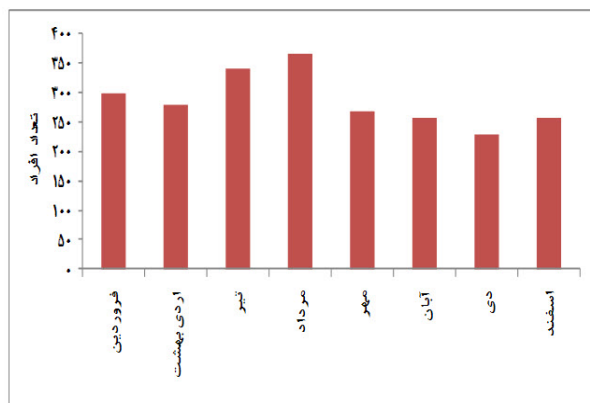


شکل ۴: تغییرات ماهیانه فاکتورهای دما و pH آب در تالاب هویزه (۱۳۸۷-۱۳۸۸)

فراوانی کل ماهیان صید شده در سراسر دوره تحقیق ۲۲۹۶ نمونه بود که مشتمل بر ۱۹ گونه متعلق به ۱۱ جنس و ۵ خانواده بود خانواده کپور ماهیان با ۱۵ گونه از مجموع ۱۹ گونه شناسایی شده، بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده از سایر خانواده‌ها هر کدام یک گونه شناسایی شدند. زمان بیشترین فراوانی صید مربوط به مردادماه در فصل تابستان با ۳۶۶ نمونه و نسبت $15/94$ درصد و کمترین فراوانی صید مربوط به دی ماه در فصل زمستان با ۲۳۰ نمونه و نسبت 10 درصد از کل ماهیان صید شده بدست آمد (شکل ۵). بیشترین تعداد گونه‌ها در فروردین ماه با ۱۸ گونه در ایستگاه رفیع و کمترین تعداد گونه در مردادماه با ۹ گونه در ایستگاه شط علی مشاهده گردید (شکل ۴). در جدول ۱ نسبت فراوانی خانواده‌ها و گونه‌های ماهیان تالاب هویزه نشان داده شده است که گونه‌های بیاح (*Liza abu*)، شلج (*Aspius vorax*)، حمری (*Barbus luteus*)، کاراس (*Carassius auratus*) و گربه ماهی (*Silurus triostegus*) $63/93$ درصد از کل ماهیان صید شده را تشکیل دادند بیشترین تعداد ماهی صید شده متعلق به گونه ماهی بیاح (*Liza abu*) به تعداد ۵۵۰ نمونه و نسبت $23/95$ درصد بود که زمان بیشترین صید این گونه در ماه‌های تیر، مرداد و اسفند بود و پس از آن گونه ماهی شلج (*Aspius vorax*) به تعداد ۳۴۵ نمونه با نسبت $15/03$ درصد بود زمان بیشترین صید این گونه در ماه‌های اسفند، فروردین و مرداد بود (شکل‌های ۴ و ۵).

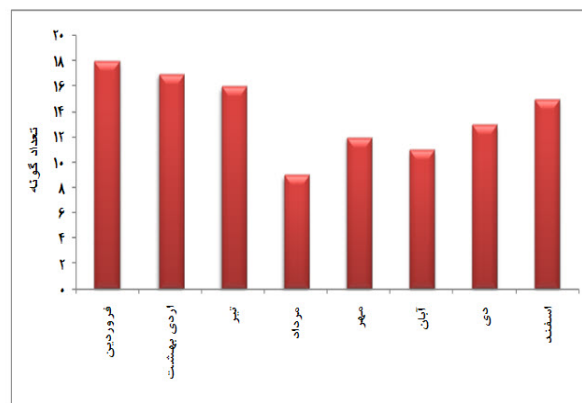
جدول ۱: فراوانی تنوع گونه‌های ماهیان تالاب هویزه (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

ردیف	نام محلی	خانواده	تعداد	درصد	گونه	تعداد	درصد
۱	شلج				<i>Aspius vorax</i>	۳۴۵	۱۵/۰۳
۲	بنی				<i>Barbus sharpeyi</i>	۱۴۳	۶/۲۳
۳	شیربت				<i>Barbus grypus</i>	۱۱۰	۴/۷۹
۴	گطان				<i>Barbus xantopetrus</i>	۸۷	۳/۷۹
۵	برزم				<i>Barbus pectoralis</i>	۵۹	۲/۵۷
۶	برزم لب پهن				<i>Barbus barbulus</i>	۳۴	۱/۴۸
۷	انزه یا عنزه				<i>Barbus esocinus</i>	۳۲	۱/۳۹
۸	حمری	Cyprinidae	۱۴۵۶	۶۳/۴۱	<i>Barbus luteus</i>	۲۳۹	۱۰/۴۱
۹	شبه شیربت				<i>Barbus kosswigi</i>	۱۰	۰/۴۴
۱۰	کاراس				<i>Carassius auratus</i>	۱۸۷	۸/۱۴
۱۱	کیپور معمولی				<i>Cyprinus carpio</i>	۱۳۹	۶/۰۵
۱۲	کیپور علفخوار				<i>Ctenopharengidon idella</i>	۲۸	۱/۲۲
۱۳	حیف نان				<i>Chondrostoma regium</i>	۱۸	۰/۷۸
۱۴	کیپور نقره‌ای				<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	۲۲	۰/۹۶
۱۵	کیپور سر گنده				<i>Hypophthalmichthys noblis</i>	۳	۰/۱۳
۱۶	بیاج	Mugilidae	۵۵۰	۲۳/۹۵	<i>Liza abu</i>	۵۵۰	۲۳/۹۵
۱۷	گره ماهی	Siluridae	۱۴۷	۶/۴۰	<i>Silurus triostegus</i>	۱۴۷	۶/۴۰
۱۸	گره ماهی نیش دار	Heteropneustidae	۸۳	۳/۶۱	<i>H. fossilis</i>	۸۳	۳/۶۱
۱۹	مار ماهی	Mastacembelidae	۶۰	۲/۶۱	<i>M.mastacembelus</i>	۶۰	۲/۶۱
	جمع		۲۳۹۶	۱۰۰		۲۳۹۶	۱۰۰



شکل ۵: تغییرات ماهیانه تعداد کل ماهیان صید شده در تالاب

هویزه (۱۳۸۸-۱۳۸۷)



شکل ۴: تغییرات ماهیانه تعداد گونه‌های صید شده در تالاب

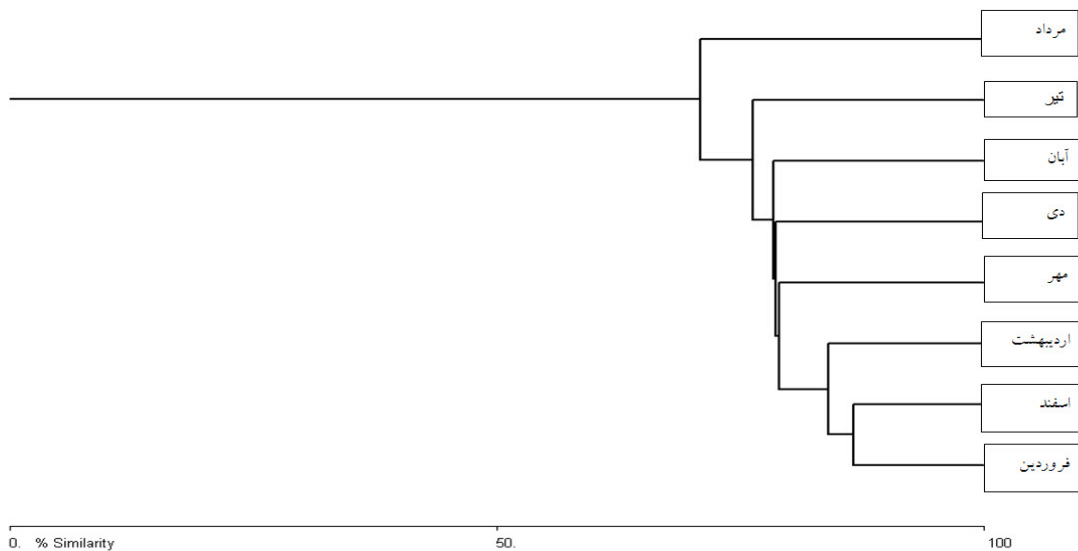
هویزه (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

بیشترین نسبت تشابه جاکارد بین ماه‌های آسفند، تیر، اردیبهشت، دی و آبان به میزان ۱۰۰ درصد و کمترین نسبت تشابه بین ماه‌های تیر، مرداد و اردیبهشت به میزان ۶۳/۵۲ درصد مشاهده گردید (جدول ۲). شکل ۶ نشان می‌دهد که سه گروه اصلی در نمودار تشابه جاکارد وجود دارد که گروه اصلی اول شامل سه گروه فرعی بوده که گروه فرعی اول شامل ماه‌های دی و آبان و گروه فرعی دوم شامل ماه‌های

اسفند، تیر و اردیبهشت با نسبت تشابه ۱۰۰ درصد و گروه فرعی سوم شامل فروردین ماه با نسبت تشابه ۹۳/۷۵ درصد بوده و گروه دوم اصلی شامل مهرماه با نسبت تشابه ۷۵ درصد و گروه سوم اصلی شامل مرداد با نسبت تشابه ۶۱/۱۱ درصد بود.

جدول ۲: میزان تشابه در ترکیب گونه‌ای بین ماه‌های مختلف سال به روش معادله جاگارد (۱۳۸۷-۱۳۸۸)

ماه‌ها	فروردین	اردیبهشت	تیر	مرداد	مهر	آبان	دی	اسفند
فروردین	*	۸۴.۰۸۳	۷۷.۱۸۷۵	۶۸.۹۷۵۹	۷۵.۲۶۵	۷۰.۷۵۸۱	۷۰.۰۷۵۸	۸۶.۶۴۲۶
اردیبهشت	*	*	۷۸.۴۵۶۶	۶۱.۳۰۰۳	۷۷.۳۷۲۳	۶۹.۰۲۹۸	۶۸.۶۲۷۴	۸۰.۹۷۰۲
تیر	*	*	*	۷۶.۲۷۱۲	۷۰.۱۶۳۹	۷۰.۹۰۳	۶۷.۸۳۲۲	۷۷.۲۵۷۵
مرداد	*	*	*	*	۶۷.۱۹۲۴	۶۲.۰۵۷۹	۶۲.۰۸۰۵	۶۷.۸۴۵۷
مهر	*	*	*	*	*	۶۹.۸۴۷۳	۷۶.۳۰۵۲	۷۸.۶۲۶
آبان	*	*	*	*	*	*	۶۱.۷۲۸۴	۶۹.۱۴۰۶
دی	*	*	*	*	*	*	*	۷۹.۰۱۲۳
اسفند	*	*	*	*	*	*	*	*

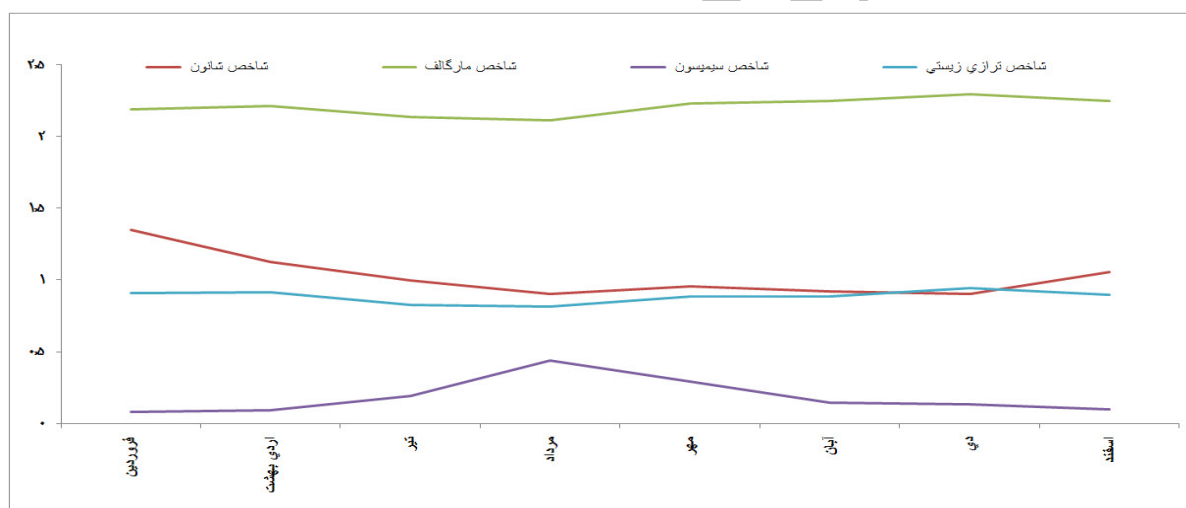


شکل ۶: میزان تشابه در ترکیب گونه‌ای ماهیان تالاب هویزه در ماه‌های مختلف سال به روش ضریب تشابه جاگارد (۱۳۸۷-۱۳۸۸)

در تحقیق حاضر شاخص‌های تنوع در ماه‌های مختلف نامبرده شده در مناطق سه‌گانه محاسبه گردید شاخص شانون در کل تالاب در تمام دوره ۰/۹۹ و در ماه‌های مختلف بین ۰/۹ در مرداد ماه تا ۱/۳۵ در فروردین ماه مشاهده گردید (شکل ۷) این شاخص در ایستگاه رفیع در ماه‌های مختلف نسبت به ایستگاه‌های دیگر عدد بیشتری را نشان داد بین اعداد شاخص شانون در ماه‌های سال در مناطق سه‌گانه با تعداد گونه و تعداد افراد همبستگی مثبت به ترتیب ۰/۷۹ و ۰/۴۵ بدست آمد که دارای اختلاف معنی داری در سطح ۹۵ درصد بوده است ($P < 0.05$ $df = 24$ $sig = 0.014$ برای شاخص شانون با تعداد افراد).

شاخص غالبیت سیمپسون در طول دوره تحقیق ۰/۱۸ ثبت گردیده که در ماه‌های سال در مناطق سه‌گانه بین ۰/۸ در ماه فروردین در ایستگاه رفیع تا ۰/۴۴ در مرداد ماه در ایستگاه شطلی مشاهده گردید (شکل ۷) این شاخص در دوره بررسی و در مناطق سه‌گانه با تعداد گونه و تعداد افراد همبستگی منفی به ترتیب به میزان ۰/۵۵- و ۰/۲۹- بدست آمد که همبستگی بین شاخص سیمپسون و تعداد گونه دارای اختلاف معنی داری در سطح ۹۵ درصد بود ($P < 0.05$ $df = 24$ $sig = 0.003$). حداکثر غالبیت در ایستگاه شطلی و حداقل آن در ایستگاه

رفیع ثبت گردید. شاخص غنای مارگالف در کل دوره تحقیق ۲/۲۱ بود که در ماه‌های سال در مناطق سه‌گانه بین ۲/۱۱ در مردادماه در ایستگاه شطعلی تا ۲/۲۹ در فروردین ماه در ایستگاه رفیع مشاهده گردید (شکل ۷) در این شاخص بین ماه‌های سال در مناطق سه‌گانه با تعداد گونه و تعداد افراد همبستگی مثبت به ترتیب به میزان ۰/۸۱ و ۰/۵۸ مشاهده گردید که این همبستگی دارای اختلاف معنی داری در سطح ۹۵ درصد بوده است ($P < 0.05$ $df=24$) برای شاخص مارگالف با تعداد گونه $sig=0.0001$ و برای شاخص مارگالف با تعداد افراد $sig=0.002$ بدست آمد حداکثر غنای مارگالف در ایستگاه رفیع و حداقل آن در ایستگاه شطعلی ثبت گردید. شاخص ترازوی زیستی در کل دوره تحقیق ۰/۸۸ بدست آمد که در ماه‌های سال در مناطق سه‌گانه بین ۰/۶۷ در مردادماه در ایستگاه شطعلی و ۱/۰۵ در اسفند ماه در ایستگاه رفیع متغیر بوده است در این شاخص بین ماه‌های سال در مناطق سه‌گانه و تعداد گونه و تعداد افراد همبستگی کمی به ترتیب به میزان ۰/۱۸۵ و ۰/۶۴ بدست آمده که اختلاف معنی داری در سطح ۹۵ درصد نداشته است ($P < 0.05$ $df=24$ $sig=0.95$). همچنین بقیه نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که همبستگی بین شاخص‌های شانون و غنای مارگالف ۰/۸۲، بین شاخص‌های شانون و ترازوی زیستی ۰/۷۴، بین شاخص‌های شانون و غالبیت سیمپسون ۰/۹۲- و بین شاخص‌های غنای مارگالف و ترازوی زیستی همبستگی کمی به میزان ۰/۳۶ وجود داشت.



شکل ۷: تغییرات ماهیانه شاخص‌های تنوع زیستی در تالاب هویزه (۱۳۸۷-۱۳۸۸)

بحث و نتیجه گیری

روند تغییرات دمای آب در تالاب در ایستگاه‌های نمونه برداری به تغییرات دمای هوا و عمق آب در ایستگاه بستگی دارد (دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۳۸۸). این روند تغییرات در آب با میانگین ۲۱/۱ درجه سانتی‌گراد، حداکثر ۲۹/۶ درجه سانتی‌گراد و حداقل دما ۱۱/۴ درجه سانتی‌گراد نشان می‌دهد که تالاب هویزه دارای شرایط مناطق گرمسیری (حاره ای) است (داده‌های تحقیق حاضر و دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۳۸۸). آنالیز آماری داده‌های دما در ماه‌های مختلف تفاوت معنی داری بین ماه‌های مختلف را نشان می‌دهد ($P < 0.05$). روند تغییرات شوری میانگین ۱/۷۹ قسمت در هزار، حداکثر ۶/۳۸ قسمت در هزار و حداقل ۰/۰۸۵ قسمت در هزار در ماه‌های مختلف سال تابع الگویی مشابه الگو تغییرات دمای آب و هوا دارد بدین شکل که در زمستان حداقل و در تابستان حداکثر شوری قابل مشاهده است که به احتمال زیاد در آب‌های کم عمق مانند تالاب هویزه و شرایط گرمسیری میزان تبخیر نقش کلیدی در تغییرات شوری دارد. البته فاکتورهای مانند میزان بارندگی و دبی آب ورودی از رودخانه‌ها نیز موثر هستند (داده‌های تحقیق حاضر و دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۳۸۸). نتایج فاکتورهای فیزیکوشیمیایی نشان می‌دهد که شوری در بخش‌های ورودی آب (مصوب رودخانه به تالاب) پایین بوده و هرچه از این قسمت‌ها دورتر شده شوری نیز افزایش یافته است و رابطه شوری بین فاصله و ورودی آب معکوس می‌باشد (داده‌های تحقیق حاضر و دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۳۸۸). آنالیز آماری بین داده‌های مربوط به شوری در ماه‌های مختلف در

ایستگاه‌های سه‌گانه تفاوت معنی داری را نشان می‌دهد ($P < 0.05$). روند تغییرات pH میانگین ۷/۵، حداکثر ۹/۸ و حداقل ۶/۸ در ماه‌های مختلف تابع الگوی خاصی نبوده و در محدوده تقریباً نرمال قرار گرفته است. تاکنون مطالعات متعددی در ارتباط با شناسایی ماهیان آب شیرین ایران و همچنین خوزستان صورت پذیرفته است. نجف پور و همکاران در سال ۱۳۷۵، ۳۴ گونه ماهی آب شیرین در منابع آبی استان خوزستان، خلیفه نیلساز و همکاران در سال ۱۳۷۳ در شاخه اصلی کارون (گتوند و بندقیر)، ۲۰ گونه از ۷ خانواده، اسکندری و همکاران در سال ۱۳۷۸، ۲۵ گونه را در رودخانه‌های استان، در مطالعه تالاب هورالعظیم توسط دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر در سال ۱۳۸۸، ۸ گونه از ۳ خانواده و ۵ جنس، در عراق، Coad (۱۹۹۱)، Al-Daham (۱۹۸۲) و Al-Shemri (۲۰۰۸) در مجموع ۳۶ گونه را در تالاب‌های جنوب کشور عراق گزارش کرده‌اند. در تالاب هویزه در تحقیق حاضر ۱۹ گونه از ۵ خانواده و ۱۱ جنس شناسایی گردید. تالاب هویزه ۵۵/۹ درصد از کل گونه‌های شناسایی شده در استان خوزستان (بر اساس منابع فوق‌الذکر) را دارا می‌باشد. تحقیق حاضر نشان می‌دهد که ۶۳/۴۱ درصد از کل گونه‌های شناسایی شده در تالاب هویزه به خانواده کپور ماهیان و ۴۹ درصد از جنس‌های شناسایی شده در خانواده کپور ماهیان به جنس *Barbus* تعلق داشتند. این نتایج با مطالعات فوق‌الذکر در کشورهای ایران و عراق مطابقت داشته با این تفاوت که Al-Daham در سال ۱۹۸۸، Hussain و همکاران در سال ۲۰۰۸ و Younis و همکاران در سال ۲۰۰۱ میلادی در تالاب هویزه واقع در بخش کشور عراق بیشترین تعداد به گونه‌های همچون بنی (*Barbus sharpeyi*)، حمری (*Barbus luteus*) و بیاح (*Liza abu*) تعلق داشتند. تحقیق Hussain و همکاران در سال ۲۰۰۸ میلادی برتری عددی را با ماهیان کوچک کم اهمیت از نظر اقتصادی مانند حمری، کاراس و بیاح به میزان ۵۹/۲۶ درصد و در تحقیق Younis و همکاران در سال ۲۰۰۸ به میزان ۷۱/۰۲ درصد را نشان می‌دهد. در تحقیق حاضر ۵ گونه بیاح (*L. abu*)، شلج (*A. vorax*)، حمری (*B. luteus*)، کاراس (*C. auratus*) و گربه ماهی (*S. triostegus*) ۶۳/۹۳ درصد از کل صید را تشکیل داده که بیشترین فراوانی مربوط به گونه ماهی بیاح (*L. abu*) به میزان ۲۳/۹۵ درصد و گونه ماهی شلج (*A. vorax*) به میزان ۱۵/۰۳ درصد بود. بالا بودن نسبت فراوانی گونه‌های نامبرده شده ممکن است به شرایط تغذیه‌ای بستگی داشته باشد (Biswas, 1993; Al-Daham, 1982). البته با توجه به مطالعات انجام شده در سال‌های اخیر تالاب هویزه چه در کشور ایران (مطالعات تالاب هویزه، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر در سال ۱۳۸۸ و شرکت مهندسی مشاور سازآب پردازان در سال ۱۳۸۳) و چه در کشور عراق (مطالعات مرکز تحقیقات کشاورزی عراق ARDI در سال ۲۰۰۶) نشان از وجود شرایط سخت زیست محیطی به ویژه خشکسالی‌های اخیر و در نتیجه آن افزایش آلودگی ناشی از ورود پساب‌های صنعتی، کشاورزی و شهری به رودخانه‌های منتهی به تالاب بوده که در نتیجه شرایط زیست را برای ماهیان سخت‌تر کرده و غالبیت ماهیان مقاوم همچون، بیاح (*L. abu*)، شلج (*A. vorax*) و کاراس (*C. auratus*) را به همراه داشته است (Al-Hilli, 1977; Al-Daham, 1982).

در این تحقیق نتایج بدست آمده از شاخص‌های تنوع زیستی نشان می‌دهد که تغییرات شاخص‌ها بستگی بالای به شرایط محیطی و فیزیوکوشیمیایی دارد و در ماه‌های مختلف سال تغییرات زیادی در آن مشاهده می‌شود در تحقیقات قبلی محققین این تغییرات را نشان داده‌اند در شرایط وجود آلودگی، استرس، کم آبی و هر شرایطی که باعث ایجاد تغییر در محیط می‌شود در شاخص‌های تنوع و غالبیت تغییر ایجاد می‌کند (Bechtel and Copeland, 1970). در بررسی حاضر شاخص‌های کلی در ایستگاه‌های تعیین شده در تالاب شاخص تنوع شانون، غنای مارگالف، غالبیت سیمپسون و ترازوی زیستی به ترتیب ۰/۹۹، ۲/۲۱، ۰/۱۸ و ۰/۸۸ بدست آمد. این شاخص‌ها در ماه‌های مختلف سال تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای را نشان داده (در بخش نتایج قابل مشاهده است) معنی دار بوده است، همچنین بین عوامل فیزیوکوشیمیایی همچون دما، شوری و pH با تعداد گونه‌ها، تعداد افراد و شاخص‌های تنوع و غالبیت همبستگی مثبت یا منفی وجود داشته که در بیشتر موارد معنی دار بود. شرایط محیطی مانند شوری بالا و دمای نامناسب (خیلی بالا یا خیلی پایین) و pH قلیایی یا اسیدی تعداد گونه‌ها و همچنین تعداد افراد را کاهش داده که کاهش شاخص‌های تنوع و افزایش شاخص غالبیت را به همراه داشته است. بررسی نهایی این تحقیق نشان می‌دهد که شرایط زیستی ایستگاه رفیع مناسب‌تر از دو ایستگاه بستان و شط علی بوده و نامناسب‌ترین شرایط زیستی در ایستگاه شط علی ملاحظه گردید. مهم‌ترین دلیل نامناسب بودن را می‌توان در میزان دبی آب ورودی از شاخه نیسان در نظر گرفت که دبی

آب در ایستگاه رفیع حداکثر بوده و ایستگاه شط علی تابع آب ورودی دو ایستگاه دیگر به ویژه رفیع است؛ بنابراین ایستگاه رفیع از شرایط زیستی مطلوب‌تری برای ماهیان نسبت به دو ایستگاه دیگر را داشته است.

منابع

- اردکانی، م. ر.، ۱۳۸۴. اکولوژی. چاپ ششم. تهران: موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- اسکندری، غ.، صفی‌خانی، ح. و غفله مرمضی، ج.، ۱۳۷۸. فون ماهیان و برخی پارامترهای زیستی آنها در رودخانه کارون، دز و بهمنشیر، مرکز تحقیقات آبی پروری جنوب کشور.
- بیضاپور، د.، ۱۳۷۵. بررسی تنوع زیستی ماهیان خورموسی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- خلیفه نیلساز، م.، نجف پور، ن.، علیزاده، س.، صفی‌خانی، ح.، خدادادی، م. و داودی، ف.، ۱۳۷۳. گزارش نهایی پروژه بررسی لیمنولوژیک رودخانه کارون (گتوند تا بندقیر). مرکز تحقیقات شیلاتی خوزستان.
- دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۳۸۸. مطالعات جامع هورالعظیم. اداره کل شیلات خوزستان.
- شرکت مهندسی مشاور سازاب پردازان، ۱۳۸۳. بازنگری مطالعات مرحله اول ساماندهی هورالعظیم، شرکت سهامی سازمان آب و برق خوزستان.
- فاطمی، س. م.، ۱۳۸۹. خلاصه ای بر اکولوژی کمی جمعیت و شاخص‌های تنوع زیستی. دانشگاه آزاد- واحد علوم و تحقیقات، ۱۰۶ص.
- کد، ب.، عبدلی، ا. و حسن زاده کیابی، ب.، ۱۳۷۵. تنوع زیستی ماهیان آب شیرین ایران. آبزیان، (۶۲): ۴-۱۰.
- نجف پور، ن.، المختار، م. و اسکندری، غ.، ۱۳۷۵. گزارش نهایی ماهیان مهم آب شیرین استان خوزستان، مرکز تحقیقات آبی پروری جنوب کشور.
- Al-Daham, N.K. 1982.** The ichthyofauna of Iraq and the Persian Gulf. Basrah Nat. Hist. Mus. Publ,1(4), 102p (Arabic).
- Al-Daham, N.K. 1988.** Development of fisheries in the marshes. South of Iraq. obstacles and olutions. Persian Gulf. 20; 2; 85-97 (Arabic).
- Al-Hilli, M.R. 1977.** Studies on the plant ecology of Ahwar region in southern Iraq. PhD thesis, University of Cairo, Egypt.
- ARDI (Agriculture, Reconstruction and Development program fao Iraq), 2006.** Marshlands monitoring final report development Alternative International. 2005-2006. 172 pp.
- Bechtel, T.J., Copeland, B.J., 1970.** Fish species diversity indices as indicators of pollution in Galveston Bay, Texas. Contributions in Marine Science, 15: 103-132.
- Biswas, S.P., 1993.** Manual of methods in fish biology. South Asian publisher put Ltd.
- Coad, B.W., 1995.** Freshwater fishes of Iran. Acta Sc.Nat. Brno, Vol.29, No.1, pp.1-64.
- Hussain, N.A, Saoud, H.A. and Al-Shami, E.J., 2008.** Species composition and ecological Indices of fishes in the restored marshes of south Mesopotamia, Marsh Bulletin.3 (1): 17-31.
- Krebs, C.J., 1989.** Ecological methodology. University of British Colombia. Har per Lakes. Chapman & Hall.301P.
- Younis, K.H, Al-Mukhtar, M.A., Al-Katrani, L.M., Abdullah, A.J. and Abdullah, S.A., 2008.** The study of Nature of fish assemblage in Al-Saffia reservation, Al-Hawaizeh marshes, Iraq. J. Aquaculture. Vol. 5, no. 2, 2008, pp. 73-84.
- Younis, K.H., Hussain, M.A. and Yousif, U.H., 2001.** Food and diet overlap of small fish assemblages in the upper reaches of Shatt al Arab River, Iraq. Marina Mesopo. 16(1): 129-139.