# اثر تغییرات شوری روی بافت کلیه در ماهی کپور معمولی

# (*Cyprinus carpio* L.)


- **شیدا عزیزی**: دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ٦٦٩
- **پریتا کوچنین**: گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
- **رحیم پیغان**: گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
- **حسن مروتی**: گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
- **علیرضا خوانساری**: گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
- **کاظم درویش بسطامی***:گروه زیستی، موسسه ملی اقیانوس شناسی، نوشهر صندوق پستی: ٣٦٩-٤٦٥١٥


تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۸۸

## چکیده

**کلیه به عنوان اندامی دفعی نقش مهمی در تنظیم اسمزی، حفظ و نگهداری حالت ثابت آب و تراکم مواد محلول بر عهده دارد. در این بررسی، چگونگی روند تغییرات بافتی کلیه کپور معمولی در پاسخ به شوری‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. از این رو تعداد ۸۰ عدد ماهی کپور با میانگین وزنی ۳٦±۹۸٦ گرم و طول متوسط۰/۱۷±۲٤/۲۵ سانتیمتر از مرکز تکثیر و پرورش شهید ملکی اهواز تهیه گردید. پس از سازگاری یک ماهه با شرایط آزمایشگاهی، ماهیان بتدریج از آب شیرین به شوری‌های (۳، ٦، ۹ و ۱۲ قسمت در هزار) انتقال داده شدند. مدت زمان ۲٤ ساعت طول کشید تا ماهیان از یک شوری به شوری بالاتر انتقال داده شوند. تعدادی از ماهیان در آب شیرین به عنوان گروه شاهد باقی ماندند. پس از رسیدن به شوری دلخواه، ماهیان ۱٤ روز دیگر در شوری‌های مورد نظر نگهداری شدند. در طول دوره سازگاری هیچ مرگ و میری اتفاق نیفتاد. پس از پایان دوره سازگاری، ٥ ماهی به طور تصادفی از هر شوری انتخاب گردید و روشهای معمول تهیه مقاطع بافتی و رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین انجام گرفت. نتایج میکروسکوپیک تغییرات معنی‌داری روی تعداد گلومرولها و قطر آنها در این سطوح شوری نشان نداد. به هر حال این نتایج نشان دادند ماهیان کپور پرورشی می‌توانند با موفقیت در آبهای لب شور تا شوری ۹ قسمت در هزار زندگی کنند.**

**کلمات کلیدی:** تنظیم اسمزی، کلیه ،گلومرول، *Cyprinus carpio*



* پست الکترونیکی نویسندهٔ مسئول: Darvish_٦٠@yahoo.com

## مقدمه

در اکثر کشورهای اروپایی و آسیایی، کپور معمولی با نام علمی *Cyprinus carpio* یکی از مهمترین ماهیان پرورشی است زیرا ۵۰ تا ۶۰ درصد غذای مورد نیازش از غلات و۴۰ تا ۵۰ درصد بقیه، از حیوانات کوچک داخل استخر است. علاوه بر این، از مقاومت بالایی برخوردار است و ظرفیت تولید مثل آن نیز بالا است (۱۱). اگر قرار باشد منابع و ذخایر این آبزیان را حفظ کرده و افزایش دهیم، لازم است اطلاعات و یافته‌های بیشتر و کاملتری از فیزیولوژی ماهی بدست آورد. تحقیقات بافت‌شناسی در اغلب موارد بطور مستقیم یا غیرمستقیم سهم قابل ملاحظه‌ای در جهت کسب این نتایج بوجود می‌آورد، لذا بافت‌شناسی را می‌توان بخش مهمی از علم شیلات بحساب آورد (۱). بررسی ساختار و وظایف کلیه در ماهیان، با توجه به دوره تکامل طولانی این حیوانات و سازگاری‌های گسترده از نظر شکل و فیزیولوژی، موضوعی بسیار وسیع و پیچیده است. روش‌های متفاوت زندگی در آب شیرین و شور نیازمند تنظیم ساختار کلیه‌ها، برای تطابق با وظایف متفاوت است. در ماهیان استخوانی عالی که تعداد آنها بیش از سایر ماهیان است و از انتشار جغرافیایی و زیست محیطی وسیعتری برخوردارند، ساختار کلیه متنوع‌تر است (۳). لذا با توجه به مطالب فوق، همواره این سوال مطرح است که در صورت تغییر شرایط شوری محیط ماهی، کلیه‌ها به چه میزان در تطابق ماهی با شرایط محیطی موثر می باشند. همچنین با توجه به این که ممکن است در برخی از نقاط استان خوزستان شوری آب استخرهای پرورش ماهی در برخی از ماههای سال از حد معمول بالاتر رود، لزوم مطالعه تاثیرات سوء این افزایش شوری بر ماهیان پرورشی و عملکرد اسمزی این ماهیان، ضروری می‌باشد. در این تحقیق از ماهی کپور معمولی بعنوان یکی از ماهیان پرورشی مهم گرمابی و نیز یک مدل برای تعیین تاثیرات سوء افزایش شوری استفاده شده است و از طرفی یکی از شاخص هایی که می‌تواند برای ارزیابی این نوع اثرات مورد استفاده قرار گیرد تغییرات بافتی می‌باشد تا بتوان با روش‌های قابل توصیه از این تاثیرات سوء جلوگیری نمود. علاوه بر اهداف ذکر شده در این مطالعه، تغییر تعداد و اندازه گلومرولها در بافت کلیه در شوری‌های مختلف نیز بررسی شده است.

## مواد و روشها

تعداد ۸۰ ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)، با طول متوسط ۰/۱۷±۲۴/۲۵ سانتیمتر و وزن متوسط ۳۶±۹۸۶ گرم در تاریخ ۸۶/۱۰/۱۵، از مرکز تکثیر و پرورش شهید ملکی اهواز تهیه و به دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز انتقال داده شد. ماهیان مورد مطالعه پس از انتقال به دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز به منظور سازگاری با آب شرب شهر اهواز (بعنوان منبع آب شیرین)، به مدت یکماه در داخل مخازن ۱۰۰ لیتری حاوی آب لوله‌کشی کلرزدایی شده شهر اهواز در دمای ۲۰-۱۸ درجه سانتیگراد و pH ۷/۸ قرار گرفتند. در طول مدت سازگاری، تغذیه ماهیان با استفاده از غذای دان تجاری در دو نوبت و با میزان ۲ درصد وزن بدن انجام گرفت. برای انجام عملیات این تحقیق از تعداد ۱۶ عدد آکواریوم شیشه‌ای ۱۰۰ لیتری در کنار یکدیگر و در محیط آزمایشگاه استفاده شد. برای تامین منبع آب شور مورد نیاز با شوری‌های معین، ابتدا مقادیر مکفی از نمک تبخیری آب دریا جهت رطوبت‌گیری به مدت نیم ساعت در دستگاه آون (دمای۶۰ درجه سانتیگراد) قرار گرفت. سپس شوری‌های مورد نظر از طریق انحلال مستقیم مقادیر گرم نمک معین در هر لیتر آب شرب کلرزدایی شده شهر اهواز استحصال گردید. در طول مدت مطالعه، تثبیت شرایط فیزیکی و فیزیکی و شیمیایی آب از قبیل میزان آمونیاک، نیتریت، نیترات و pH با تعویض ۳۰ درصد حجم آب، به فاصله هر دو روز یکبار با آب تازه تسهیل گردید. در تاریخ ۸۶/۱۱/۱۵ ماهیان در پنج گروه ۱۶تایی با طول و وزن تقریباً یکسان دسته‌بندی و جهت انتقال به آکواریومهای در نظر گرفته شده برای تحقیق آماده شدند. برای انتقال ماهیان و آغاز مطالعه، ابتدا ۱۶ عدد ماهی از ۸۰ عدد ماهی مورد مطالعه مربوط به شوری ۱۲ گرم در لیتر بتدریج از آب شیرین به شوری مورد نظر رسانده شدند و مدت زمان سه روز طول کشید تا ماهیان مورد نظر به شوری ۱۲ گرم در هزار برسند. سپس ماهیان مربوط به شوری ۹ گرم در هزار در طول مدت دو روز و ماهیان مربوط به شوری ۶ گرم در هزار در مدت زمان یک روز و در آخرین روز ماهیان مربوط به شوری ۳ گرم در هزار به شوری مورد نظر رسانده شدند. ضمناً یک گروه شاهد نیز با شوری صفر در نظر گرفته شد (۱۴) بعد از انجام عملیات دسته‌بندی و آداپتاسیون، ماهیانی که در دسته‌های ۱۶ تایی در آکواریومهای تیمارهای آب شور (۳، ۶، ۹ و ۱۲ گرم در لیتر) و آکواریوم آب شیرین به عنوان تیمار شاهد انتقال یافته بودند، به مدت ۱۴ روز در تیمارهای شوری و تیمار شاهد نگهداری شدند. در طول مدت مطالعه، تغذیه ماهیان انجام نگرفت.

تعداد ۵ عدد ماهی، بطور تصادفی از هر تیمار آب شور و تیمار شاهد انتخاب گردید که بلافاصله با ضرباتی به سر، ماهی‌ها بیهوش گردیدند. پس از ایجاد بیهوشی کامل (توقف کامل حرکت سرپوشهای آبششی طرفین سر) و زیست‌سنجی نمونه (ثبت مقادیر طول کل، طول استاندارد و وزن کل) بلافاصله حفره شکمی باز و کلیه‌ها از بدن جدا گردیدند و به منظور جلوگیری از بهم خوردن وضعیت و شکل طبیعی کلیه‌ها تا انجام مطالعات بافتی، در محلول فرمالین بافر قرار داده شدند.

کلیه مراحل پاساژ بافتی به صورت اتوماتیک و با استفاده از دستگاه هیستوکینت leica® TP۱۰۲۰ انجام شد. رنگ‌آمیزی مقاطع بافتی تهیه شده بصورت متوالی و با استفاده از روش رنگ آمیزی مرسوم هماتوکسیلین و ائوزین (H & E)، صورت گرفت (۶). جهت مطالعه برشهای بافتی، بافت کلیه توسط میکروسکوپ نوری (۶۰ )، مورد مطالعه قرار گرفت. تعداد و قطر گلومرولها در ۱۰ مکان تصادفی که در هر اسلاید مشخص شده بود، بررسی شد. ضمناً از هر نمونه ماهی ۴ عدد اسلاید تهیه گردید (۱۵).

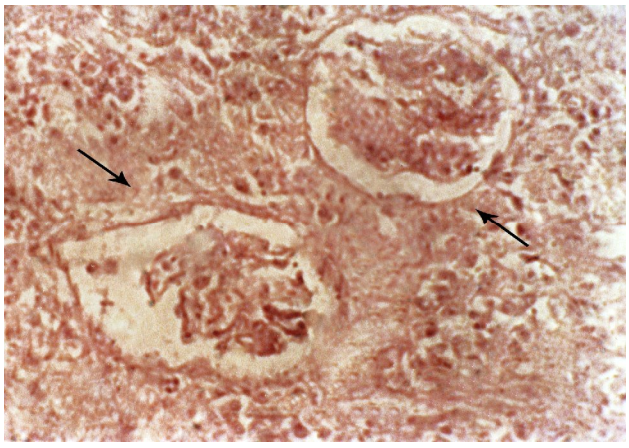
از نرم‌افزار SPSS ۱۱،۵ جهت آزمون آنالیز واریانس ANOVA یکطرفه و از آزمون Duncan جهت بررسی داده‌ها و همچنین آمار توصیفی و نرم‌افزار Excel جهت رسم نمودارها استفاده گردید. معنی‌داری اختلاف دادهها نیز در سطح خطای ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت ($P<۰/۰۵$).

## نتایج

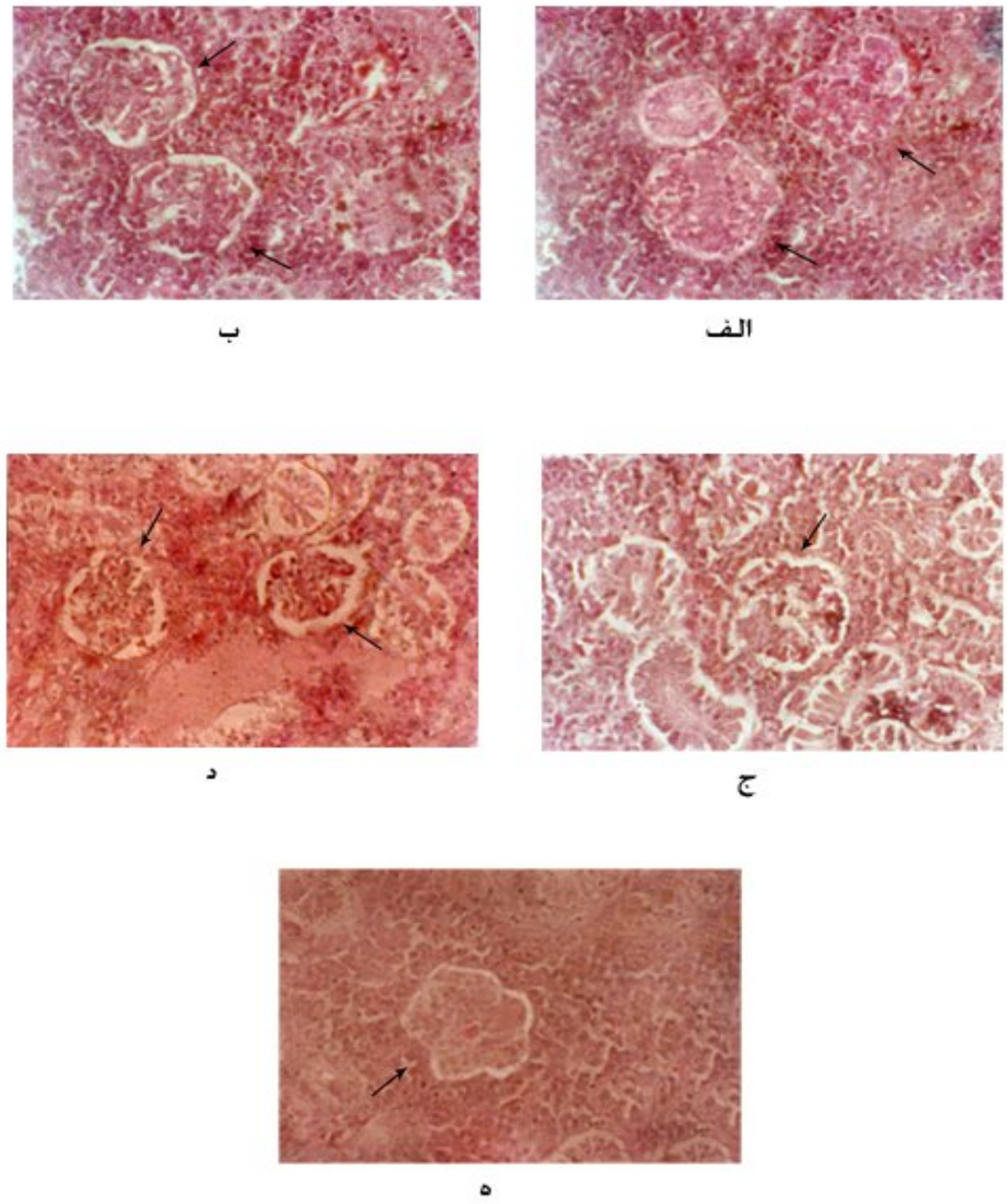
در طول مدت سازگاری در شوری‌های مختلف و شوری شاهد، هیچگونه تلفاتی مشاهده نگردید و فقط در شوری ۱۲ قسمت در هزار، مواردی از تغییرات در شکل ظاهری ماهیها از قبیل بیرون‌زدگی چشمها مشاهده گردید.

بافت کلیه در تمام ۵ تیمار شوری دارای ساختار گلومرول بود و گلومرول در تمام شوری‌های (۰، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ قسمت در هزار) در بافت کلیه مشاهده شد که ساختار آن در برخی شوری‌ها دارای تغییراتی بود. بعنوان مثال در شوری ۱۲ قسمت در هزار به رغم عدم وجود تغییرات اساسی، برخی از گلومرولها در حال تخریب مشاهده گردیدند (شکل ۱). در کل گلومرولها بخصوص در شوری‌های پایین‌تر اغلب دارای سلولهای خونی قرمز رنگ فراوانی بودند (شکل ۲).

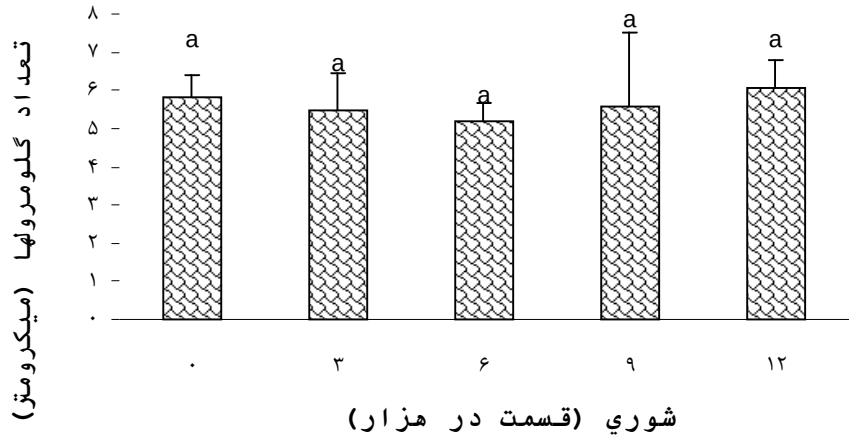
در طول ۱۴روز سازگاری با شوری‌های مختلف بیشترین تعداد گلومرولها در شوری ۱۲ گرم در لیتر (۶/۰۵±۰/۷۵) و کمترین تعداد گلومرولها متعلق به شوری ۶ گرم در لیتر (۵/۲۰±۰/۴۸) می‌باشد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه تفاوت معنی‌داری را در تعداد گلومرولها در شوری‌های متفاوت نشان نداد ($P>۰/۰۵$)(نمودار ۱).



**شکل۱: تخریب بافت گلومرول در شوری ۱۲ قسمت در هزار (۶۰ ,H & E)**

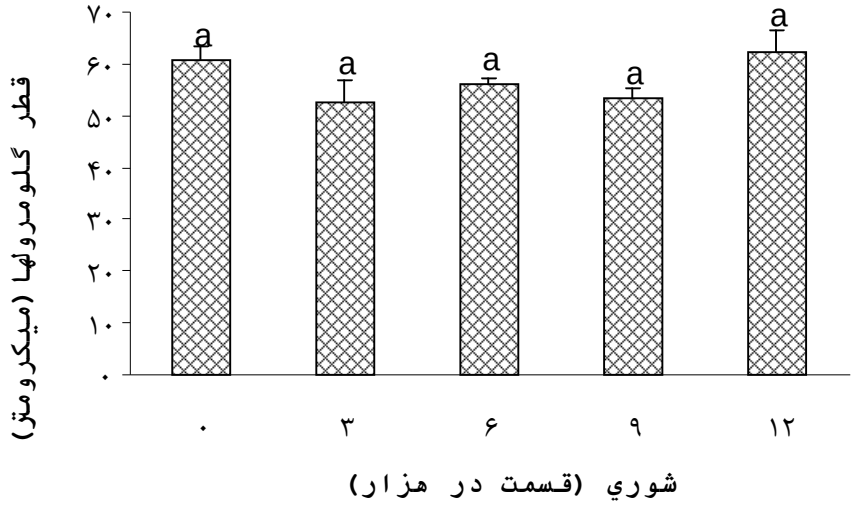



**شکل۲: مرفولوژی گلومرولها در شوری‌های مختلف: الف- آب شیرین، ب- شوری ۳ گرم در لیتر، ج- شوری ۶ گرم در لیتر، د- شوری ۹ گرم در لیتر، ه- شوری ۱۲ گرم در لیتر (H & E, ۶۰).**




**نمودار ۱: میانگین و انحراف معیار تعداد گلومرول‌ها در شوری‌های مختلف**

همچنین در طول ۱۴ روز دورهٔ سازگاری با شوری‌های مختلف بزرگترین قطر گلومرولها در شوری ۱۲ گرم در لیتر (۴/۲۸±۶۲/۱۸) و کوچکترین قطر گلومرولها متعلق به شوری ۳ گرم در لیتر (۴/۳۹±۵۲/۴۱) می‌باشد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه تفاوت معنی‌داری را در قطرگلومرولها در شوری‌های متفاوت نشان نداد (P>۰/۰۵)( نمودار ۲).




**نمودار ۲: میانگین و انحراف معیار قطر گلومرول‌ها در شوری‌های مختلف**

## بحث

سازگاری به ترازهای متنوع شوری شامل هماهنگی پاسخ‌های فیزیولوژیک در عملکرد چندین ارگان تنظیم‌کننده اسمزی است که تنظیم آب و یونها را در آبششها، سیستم ادراری، روده و پوست بر عهده دارند (۱۰ و ۱۳).

در این مطالعه پس از انتقال تدریجی ماهیان به شوری‌های ۰، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ گرم در لیتر طی ۱۴ روز سازگاری هیچگونه تلفاتی مشاهده نگردید و بعبارتی میزان بقاء در طول این مدت در شوری‌های مختلف برابر با ۱۰۰ درصد بود. بررسی اثر تغییرات شوری در قدرت تحمل نسبی بنی (*Barbus sharpeyi*) موید تاثیر مستقیم درجه شوری در قدرت تحمل این گونه ماهی در مواجه با افزایش آنی شوری محیط بود بنحوی که مقایسه میزان تلفات پس از انتقال مستقیم ماهیان از آب شیرین به شوری تقریبی ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۸ قسمت در هزار، بیانگر آغاز تلفات معنی‌دار از شوری ۱۴ قسمت در هزار و ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از انتقال به آب شور بود. لیکن افزایش میزان تلفات به صورت یک پروسه تصاعدی، متاثر از شدت شوری بوده لذا در شوری ۱۸ قسمت در هزار، مرگ و میر ماهی به صد در صد رسید (۲).

Parry در سال ۱۹۶۰، با بررسی میزان بقاء گونه‌های مختلف آزاد ماهیان پس از انتقال مستقیم به شوری‌های مختلف، سه دلیل عمده را در میزان بقاء این دسته از ماهیان موثر دانست. در وهله اول اندازه ماهی می‌تواند با تغییر میزان نسبت سطح به حجم ماهی، در تغییر میزان فشار اسمزی موثر باشد. در ماهیان بزرگتر، با کاهش نسبت سطح به حجم ماهی، سطوح در معرض اختلاف فشار اسمزی به حداقل خواهد رسید. در وهلهٔ بعد افزایش سن ماهی احتمالاً با افزایش ضخامت پوست و آبشش و کاهش میزان نفوذپذیری این اندامها همراه خواهد شد. در این حالت دفع آب بدن از غشاهای نفوذپذیری مانند آبشش و پوست با شدت کمتری صورت خواهد پذیرفت. در نهایت یا افزایش سن، مکانیسمهای دخیل در تنظیم اسمزی از قبیل افزایش تعداد سلولهای کلراید می‌تواند تقویت گردد. نتایج فوق می‌تواند این فرضیه را که احتمالاً دلیل بقای ماهیان کپور پرورشی مورد مطالعه نیز اندازه بزرگ و سن بالای این ماهیها از یک طرف و از طرف دیگر حتی سطح شوری پایین یا کوتاه بودن طول دوره سازگاری باشد را توضیح دهد (۵). همچنین Guner و همکاران در سال ۲۰۰۵ پس از انتقال تدریجی ماهی یوری هالین تیلاپیا به شوری‌های صفر تا ۳۵ قسمت در هزار تلفاتی را مشاهده نکردند.

از طرفی در انتقال تدریجی و آداپتاسیون ماهیان استورژن خلیج مکزیک، طی دو هفته، در شوری ۲۰ قسمت در هزار و سپس انتقال به شوری ۳۴ قسمت در هزار هیچ تلفاتی دیده نشد (۵). همچنین چناری و همکاران در سال ۱۳۸۷ با مطالعه‌ای که بر روی کلیه ماهی یوری هالین زروک (*Scatophagus argus*) انجام دادند، بیان کردند وجود کلیه‌های ورم کرده در شوری‌های بالا می‌تواند نشاندهندهٔ تحولاتی در کلیه این ماهیها باشد که احتمالاً با انحطاط بخش دفعی کلیه (لوله‌های کلیوی) دچار نقصان در تنظیم آب و الکترولیت‌های بدن و در نتیجه برهم زدن غلظت یونهای سرم خون ماهی سبب مرگ و میر در آنها می‌شود و در نتیجه استرس‌های فیزیولوژیک در هنگام انتقال سریع ماهیان به شوری‌های بالا در آنها رخ می‌دهد (۴ و ۱۳).

در مطالعه حاضر نیز احتمالاً دلیل بقای این ماهیان را علاوه بر دلایلی از قبیل: کوتاه بودن دوره یا پایین بودن سطوح شوری، می‌توان در توانایی این ماهیان در تنظیم یونهای سرم خون و سطح هورمون کورتیزول در این سطوح شوری دانست که ثابت کردن این فرضیه آزمایشاتی را در تعیین سطوح هورمون کورتیزول و پلاسمای خون می‌طلبد.

بطور کلی اعتقاد بر آن است که آداپتاسیون تدریجی بیشتر از انتقال مستقیم در تحریک مکانیزم‌های اسمزی موثر است. بنابراین مطالعات بیشتری لازم است تا اثرات مشترک روشهای آداپتاسیون و شوری را بر روی اندامهای تنظیم‌کننده اسمزی ماهیان تعیین گردد که می‌توان گفت مجموعه عواملی از قبیل: فاکتورهای فیزیولوژیک دیگر، کیفیت آب و استرس نیز می‌تواند در درک دلایل راهنما باشند (۱۴).

با توجه به گرمای شدید و در نتیجه تبخیر آب استخرهای پرورش کپور ماهیان که نهایتاً باعث افزایش شوری می‌شود و در برخی از مناطق استان خوزستان این افزایش شوری تا ۹ قسمت در هزار گزارش شده است، لذا بنابر یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که این گونه قادر است تا شوری ۹ قسمت در هزار را بدون هیچ تغییری در ظاهر و تغییر اساسی در بافت کلیه تحمل کند و فقط در شوری ۱۲ قسمت در هزار به رغم عدم تلفات، تغییراتی در شکل ظاهری ماهیها از قبیل بیرون‌زدگی چشمها و نیز تخریب تعدادی از گلومرولها در بافت کلیه دیده می‌شود که مطالعات بیشتری را در زمینه تعیین سطح هورمونها و طول و وزن نهایی این گونه می‌طلبد تا بتوان با درک عوامل

دخیل در این تغییرات، تاثیر شوری را در رشد این گونه که مهمترین هدف آبزی‌پروری است، بررسی نمود و با دقت بیشتری مناسبترین شوری را معرفی کرد. اما کلیه نقش مهمی در تنظیم اسمزی ماهیان استخوانی یوری هالین دارد و با تغییر در میزان جریان ادرار و کنترل تعادل میان ترشح و باز جذب یونها در شوری‌های مختلف محیطی در نگهداری هومئوستازی بدن آبزیان موثر است (۸).

بررسی تعداد و قطر جسمک‌های کلیوی در این مطالعه نشان داد تفاوت معنی‌داری در تعداد و قطر گلومرولها در شوری‌های مختلف وجود ندارد. در تیمار شاهد تعداد گلومرولها ۵/۸ عدد در ۱۰ فیلد از هر اسلاید و در قطر تا ۶۶/ ۶۰ میکرومتر و در شوری (۱۲ قسمت در هزار) تعداد گلومرولها ۶ عدد در ۱۰ فیلد از هر اسلاید و در قطر تا ۶۲/۱۸ میکرومتر بوده است. قطر گلومرولها در ماهیهای زروک سازگار شده در آب شیرین در حدود ۷۲/۶۶ میکرومتر گزارش شده است (۴). قطر جسمک‌های کلیوی در گونه‌های مختلف ماهیان متفاوت است. مثلاً در ماهی کپور علفخوار قطر این جسمک‌ها همانند ماهیان استنوهایلین آب شیرین بزرگ می‌باشد در حالیکه قطر جسمک‌های کلیوی در ماهیان استنوهایلین دریایی، بسیار کوچکتر بوده و در گونه‌های یوری‌هالین در دوره انتقال از یک محیط به محیط دیگر (آب شور و شیرین) متغیر می‌باشد (۱۶). بنابراین مطالب ذکر شده تایید مینماید که گونهٔ مورد مطالعه ماهی آب شیرین است. اندازه جسمک کلیوی در گونه‌های ماهیان متفاوت می‌باشد. ماهیان استنوهایلین آب شیرین دارای بزرگترین و ماهیان استنوهالین دریایی دارای کوچکترین جسمک کلیوی هستند. اندازه گلومرولهای گونه‌های یوری هالین در دوره انتقال از یک محیط به محیط دیگر متغیر است (۱۹). Hwang و Wu در سال ۱۹۸۸ قطر گلومرولهای ماهیان آب شیرین را بین ۳۴/۳ تا ۷۱/۰۵ میکرومتر بیان کردند، داده‌هایی که در مورد قطر گلومرولهای ماهی کپور در محدودهٔ شوری‌های مورد مطالعه بدست آمده نیز تاییدی دیگر بر عدم تغییر اساسی در این سطح شوری‌ها و قرارگیری در محدوهٔ ماهیان آب شیرین می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از سایر محققین می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً این محدودهٔ شوری برای ایجاد تغییر اساسی در اندازهٔ گلومرولها مناسب نبود و ماهی با مکانیسمهای دیگر از جمله افزایش اندازه و تعداد سلولهای کلراید، با توجه به اینکه آبششها ارگان اصلی تنظیم‌کننده فعالیت‌های اسمزی می‌باشند، در مقابل افزایش شوری مقاومت نموده است. ضمن اینکه ذکر این نکته ضروری است که نتایج برخی از محققین نشان داده است بیشترین فعالیت‌های متابولیکی در سلولهای کلیه در گونه *Oreochromis mossabicus* در آب شیرین بوده و در آب شور سلولهای کلراید پیشرفت بیشتری داشتند (۱۵) اما از آنجا که در شوری ۱۲ قسمت در هزار تغییراتی در گلومرولها از جمله از هم پاشیدگی و افزایش بیش از حد قطر دیده شد، احتمال می‌رود اگر سطوح بالاتر شوری و زمان بیشتر از ۱۴ روز دوره سازگاری در نظر گرفته می‌شد، می‌توانست در کاهش نقش فیلترکنندگی گلومرولها موثر باشد. مشاهدات بافتی در مطالعه حاضر نشان داد در تمام شوری‌ها و تیمار شاهد، گلومرولها به صورت پهن و وسیعی در فضای کپسول بومن وجود داشتند و فقط تعدادی از گلومرلها در شوری بالاتر (۱۲ قسمت در هزار) به صورت ساختار از هم پاشیده شده‌ای در فضای کپسول بومن مشاهده شدند. چناری و همکاران در سال ۲۰۰۸ گزارش کردند گلومرول‌های ماهی یوری هایلین زروک (*Scatophagus argus*) در تیمار کنترل و شوری‌های پایین (۵ و۱۰ قسمت در هزار) به صورت ساختارهای پهن و وسیعی در فضای کپسول بومن وجود داشتند در حالیکه بافت مزانژیال گلومرولها در شوری‌های بالا (۲۰ و ۳۰ قسمت در هزار) به صورت چروکیده‌ای در فضای کپسول بومن مشاهده می‌شدند و اندازه کوچکتری نسبت به شوری‌های پایین‌تر دارند که برکاهش نقش فیلتراسیون گلومرولی دلالت داشت (۹). این گلومرولهای چروکیده، در محیط‌هایی با شوری بالا، همانند گلومرولهای ماهیان دریایی *Gasterus aculeatus* بود که ساکن دریا بودند و ساختار گلومرولها در آنها همیشه به صورت چروکیده و کوچکی مشاهده می‌شد، که این به سبب کاهش نقش فیلتراسیون گلومرولی در آب دریاست (۱۸). در مطالعه حاضر نیز تعداد و قطر گلومرولها در این سطوح شوری (صفر تا ۱۲ قسمت در هزار) تغییراتی را نشان نداد.

Cataldi و همکاران (۱۹۹۱) تغییرات مرفولوژی کلیه را در دو گونه تیلاپیا بررسی کردند. مشاهدات آنها نشان داد در گونه *Oreochromis niloticus* ۱۵ روزه با *Oreochromis mossabicus* که در مرحله جوانی بود، طی سازگاری تدریجی با آب دریا (۱۰، ۲۰،۳۰ و ۳۵ قسمت در هزار) و مقایسه بافت کلیه آنها با زمانی که در آب شیرین بودند، تفاوت معنی‌داری در مساحت گلومرولهای آنها وجود داشت، با وجود اختلاف در تحمل شوری دو گونه، در مدت ۲ ماه مساحت گلومرولها در آنها کاهش یافت و تغییراتی نیز در مرفولوژی لوله‌های کلیوی آنها صورت گرفت. ساختار گلومرولها در ماهی کپور آب شیرین که با

۱۵ درصد آب دریا سازگار شده بود توسط Elgar و Hentchel در سال ۱۹۸۱ بررسی شد. آنها دریافتند که در مدت سه ماه سازگاری ماهی در آب دریا، حدود ۹۰ درصد گلومرولها ناپدید می‌شوند. نتایج این تحقیق در تقویت این فرضیه که احتمالاً عدم تغییر در تعداد و قطر گلومرولها در شوری‌های مختلف و در مطالعه حاضر نیز می‌تواند طول دوره کوتاه سازگاری یا سطوح پایین شوری باشد را تقویت می‌نماید. در کل توضیح اعمال مختلف قسمتهای متفاوت نفرون در ماهیان آداپته شده در آب شور و آب شیرین تنها براساس آنالیز پارامترهای سیتومتریک مشکل می‌باشد و احتمالاً همانطوریکه در قسمتهای قبل نیز توضیح داده شد، شکل اصلی مکانیسم‌های تنظیم اسمزی در ماهیان یوری هایلین و ماهی مورد مطالعه، بیشترین فعالیت متابولیک در سلولهای کلیه را در آب شیرین نشان می‌دهد در حالیکه در آب شور سلولهای کلراید آبشش رشد می‌کنند که با ترشح NaCl ارتباط دارد (۱۵).

## منابع


۱- **پوستی، ا. و صدیق مروستی، م. ، ۱۳۷۸.** اطلس بافت‌شناسی ماهی- اشکال طبیعی و آسیب شناسی (تالیف تاکاشی هایبیا). انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۱۰۰ تا ۱۱۰.

۲- **جمیلی، م. ، ۱۳۷۰.** میزان تحمل نسبی ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) در مقابل تغییرات شوری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۷۳ صفحه.

۳- **ستاری، م. ، ۱۳۸۱.** ماهی شناسی (۱)، تشریح و فیزیولوژی. انتشارات نقش مهر، صفحه ۱۳۸ و ۶۵۹.

۴- **چناری، آ. ، ۱۳۸۷.** مطالعه تغییرات بافتی در کلیه ماهی زروک در پاسخ به شوری‌های مختلف، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۷۳ صفحه.

**۵-Altinok, I., Galli, S.M. and Chapman, F.A., ۱۹۹۸.** Ionic and osmotic regulation capabilities of juvenile Gulf of Mexico sturegeon, *Acipenser oxyrinchus desotoi*. Comp. Biochem. Physiol., ۱۲۰A:۶۰۹-۶۱۶.

**۶-Carson, FL., ۱۹۹۷.** Histotechnology: A self-instructional text. ۲nd ed. ASCP Press, Chicago, USA. ۲۵۶P.

**۷-Cataldi, E., Garibaldi, L., Crosetti, D., Leoni, C. and Cataudella, S., ۱۹۹۱.**Variations in renal morphology during adaptation to salinities in tilapias. Abstract, J. Environmental Biology of Fishes, Vol. ۳۱, No. ۱, ۱۰۱P.

**۸-Dantzler, W.H., ۱۹۹۲.** Comparative aspects of renal function. *In*: The kidney physiology and patho-physiology (eds. D.W. Seldin and G. Giebisch). Raven Press, New York, USA. pp.۸۸۵-۹۴۲.

**۹-Elger, M. and Hentschel, H., ۱۹۸۱.** The glomerulus of a stenohaline fresh-water teleost, *Carassius auratus gibelio*, adapted to saline water. Cell and Tissue Research, ۲۲۰:۷۳-۸۵.

**۱۰-Evans, D.H., Piermarini, P.M. and Potts, W.T.W., ۱۹۹۹.** Ionic transport in the fish gill epithelium. J. Exp. Biol., ۲۸۳:۶۴۱-۶۵۲.

**۱۱-FAO (Food and agriculture organization), ۲۰۰۸.** Fisheries and Aquaculture Department, FAO species identification and data programme (SIDP) species fact sheets. [http:// www.fao.org/ fishery/ species/ ۲۹۵۷].

**۱۲-Franklin, C.E., Forster, M.E. and Davison, W., ۱۹۹۲.** Plasma cortisol and osmoregulatory changes in sockeye salmon transferred to sea water: Comparison between successful and unsuccessful adaptation. Journal of Fish Biology, Vol. ۴۱, No. ۱, pp.۱۳–۱۲۲.

**۱۳-Greenwell, M.G., Sherrill, J. and Clayton, L.A., ۲۰۰۳.** Osmoregulation in fish. Mechanisms and clinical implications. Vet. Clin. Exot. Anim., ۶:۱۶۹-۱۸۹.

**۱۴-Guner, Y., Ozden, O., Cagirgan, H., Altunok, M. and Kizak, V., ۲۰۰۵.** Effect of salinity on the Osmoregulatory functions of the gills in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Turk. Vet. Anim. Sci., ۲۹:۱۲۵۹-۱۲۶۶.

**۱۵-Hwang, P.P. and Wu, S.M., ۱۹۸۸.** Salinity effects on cytometrical parameters of the kidney

in the euryhaline teleost *Oreochromis mossambicus* Peters. J. of Fish Biology, Vol. ۳۳, No. ۱, pp.۸۹-۹۵.

**۱۶-Ostrandef, G.K., ۲۰۰۰.** The laboratory, fish (۱sted.). Diego Academic Press. ۳۳P.

**۱۷-Parry, G., ۱۹۶۰.** The development of salinity tolerance in the salmon, *Salmo Salar* (L.) and some related species. Journal of Experimental Biology, ۳۷:٤۲٥-٤۳٤.

**۱۸-Ruiter, A.J.H., ۱۹۸۰.** Changes in glomerular structure after sexual maturation and seawater adaptation in males of the euryhaline teleost *Gasterosteus aculeatusl*. J. cell and Tissue Research, Vol. ۲۰۶, No. ۱, pp.۲۳۶-۲۳۹.

**۱۹-Schlenk, D. and Benson, W.H., ۲۰۰۱.** Target organ toxicity in marine and freshwater. Taylo & Francis. pp. ۹۰-۹۵ & ۱۰۴-۱۱۵.

# Effects of different salinities on histological changes of kidney in (*Cyprinus carpio* L.)


- **Sheida Azizi:** Department of Fisheries, College of Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, P.O.Box: ٦٦٩, Khorramshahr, Iran
- **Preeta Kochanian:** Faculty of Veterinary, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran
- **Rahim Peyghan:** Faculty of Veterinary, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran
- **Alireza Khansari:** Faculty of Veterinary, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran
- **Kazem Darvish Bastami*:** Marine Living Science Department, Iranian National Center for Oceanography (INCO), P.O.Box: ٤٦٥١٥-٣٦٩ Nooshahr, Iran


Received: June ٢٠٠٩ Accepted: August ٢٠٠٩

**Keywords**: Osmoregulation, Kidney, Glomerul, *Cyprinus carpio*


## Abstract

The kidney as an excretory organ plays an important role in osmoregulation, fluid and ion balance and solution materials density. We studied the effect of salinity on the trend of changes kidney of *Cyprinus carpio* in response to different salinities. Eighty Common carp, *Cyprinus carpio* ranging approximately ٩٨٦±٣٦g and ٢٤,٢٥□٠,١٧cm of length were collected from the Shahid Malaki fish farm in Ahwaz. The fish were maintained under laboratory conditions for adaptation for one month and were exposed to different salinities such as ٣, ٦, ٩ and ١٢ppt with a ٣-ppt daily increase. When they reached the final desired salinity, they were maintained for ١٤ additional days. Some fish were kept in FW as a control. No mortality was observed when experimental fish were transferred from freshwater to brackish water. At the end of the period, ٥ fish were collected per salinity and sections were stained with hematoxylin and eosin. Microscopic results indicated that there was no significant difference between number of glomeruls in different salinity (P>٠,٠٥) as well as between diameter of glomeruls in different salinity (P>٠,٠٥). Hence, our data indicates that in culture conditions, adult common carp can survive successfully in brackish water with salinity of up to ٩ppt.




* Corresponding author's email: Darvish_٦٠@yahoo.com