

مقایسه بافت‌شناسی اندام‌های تنظیم‌کننده اسمزی در مولدین رسیده و نزدیک رسیدگی دهان گرد خزری (*Caspiomyzon wagneri*) مهاجر به رودخانه شیرود

اشرف نامداریان راد*، باقر مجازی امیری، سهیل ایگدری، صالح بنام و مجید عابدی

کرج، دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۱۷



چکیده

مولدین ماهی دهان گرد خزری در هنگام مهاجرت برای تخم‌ریزی از دریای خزر به آب‌های شیرین رودخانه‌های حوزه جنوبی به دو صورت رسیده و نزدیک رسیدگی در دو فصل بهار و پاییز دیده می‌شوند. اندام‌های تنظیم‌کننده اسمزی مانند آبشش و کلیه نقش مهمی در این مهاجرت دارند. برای بررسی تفاوت این اندام‌ها در دو دسته‌ی جنسی از ماهیان نر و ماده دهان گرد خزری (تعداد: ۲۴ عدد، هر گروه ۳ عدد)، صید در محل پایه‌ی پل رودخانه شیرود مازندران (مصوب) در دو فصل بهار (فروردین ماه) و پاییز (مهرماه) هنگام شب با دست انجام گرفت. جهت مطالعه هیستومورفومتريک، اندام‌های آبشش و کلیه تثبیت‌شده و از آن‌ها بلوک‌های پارافینی تهیه شد. پس از برش بافتی نمونه‌ها تحت رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین قرار گرفتند. سلول‌های کلراید آبششی با تعداد زیاد به شکل ستونی یا مستطیلی با سطح بالایی صاف و هسته بزرگ در ناحیه پایین یا مرکزی سلول در بین دو تیغه آبششی در مولدین بهاره دیده می‌شوند. همچنین این سلول‌ها در مولدین پاییزه با اندکی تغییر شکل و قرارگرفتن یک سلول همراه در سطح برخی از سلول‌ها با مولدین بهاره متمایز شده‌اند. تعداد این سلول‌ها (بین پنج تیغه اول یک‌رشته آبششی) در مولدین رسیده در هر دو فصل بهار و پاییز افزایش یافته است. گلوامرول‌ها در کلیه ماهیان مورد آزمایش، بهم پیوسته (گلواموس) می‌باشند. همچنین طول کل گلواموس در ۲۰ میلی‌متر انتهایی کلیه‌ی مولدین رسیده نسبت به نزدیک رسیدگی در دو فصل، افزایش معنی‌داری ($P < 0.05$) را نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: ماهی دهان گرد خزری، بافت‌شناسی، مولدین رسیده، مولدین نزدیک رسیدگی، آبشش، کلیه

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۶۹۴۷۷۹۲۹، پست الکترونیکی: ashrafnamdariyan@yahoo.com

مقدمه

حوزه‌ی جنوبی دریای خزر (گرگان رود، تجن، تالار، بابل رود، خیرود، هراز، سرداب رود، تنکابن، شیرود، نسا رود، چالکرو، سفیدرود، ارس و تالاب انزلی) جهت تخم‌ریزی مهاجرت می‌کند (۱۵). مولدین مهاجر از نظر جنسی به دو صورت رسیده (matured) و نزدیک رسیدگی (pre-mature) دیده می‌شوند (۵). مولدین رسیده نر با اندکی فشار به سطح شکمی و خارج شدن مواد تناسلی و ماهیان رسیده ماده از طریق تخمک سبز رنگ از ماهیان نزدیک رسیدگی قابل تشخیص می‌باشند (۱).

منشأ ماهیان بدون آرواره به بیش از ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلیون سال پیش برمی‌گردد، به همین دلیل از آن‌ها بعنوان فسیل زنده یاد می‌شود (۹). این ماهیان دارای اهمیت زیست‌محیطی، پرورشی و اقتصادی قابل توجهی هستند و حفظ ذخائرشان حائز اهمیت است. تنها جنس و گونه‌ی ماهیان بدون آرواره در ایران، ماهی دهان گرد دریای خزر *Caspiomyzon wagneri* است که بومی دریای خزر بوده و در فصل‌های بهار (اواسط اسفند تا اواسط اردیبهشت) و پاییز (اواسط شهریور تا اواسط آبان) به رودخانه‌های

کمک نموده و اطلاعات ارزشمندی در مدیریت و تولیدمثل مصنوعی این گونه در معرض خطر را فراهم سازد.

مواد و روشها

نمونه‌برداری از ماهیان تخم‌ریز دهان‌گرد خزری *Caspiomyzon wagneri* در محل پایه‌ی پل رودخانه شیروود مازندران (مصب) در بهار (فروردین) و پائیز (مهرماه) سال ۱۳۹۲ هنگام شب با دست به تعداد ۳۰ عدد انجام پذیرفت. پس از بیهوش‌سازی مولدین با پودر گل میخک (۲۰۰ پی پی ام) و کالبد شکافی، مولدین از نظر میزان رسیدگی جنسی به دو گروه رسیده و نزدیک رسیدگی تقسیم شدند. مولدین رسیده نر با اندکی فشار به سطح شکمی و خارج شدن مواد تناسلی و ماهیان رسیده ماده از طریق تخمک سبزرنگ از ماهیان نزدیک رسیدگی قابل تشخیص می‌باشند. همچنین روده در مولدین نر و ماده رسیده سفیدرنگ، تحلیل رفته و خالی از مواد تغذیه‌ای است (۱). از هر گروه نر و ماده رسیده و نزدیک رسیدگی (شکل ۱) سه عدد بصورت تصادفی (۲۴ عدد) برای انجام مطالعه انتخاب گردیدند.

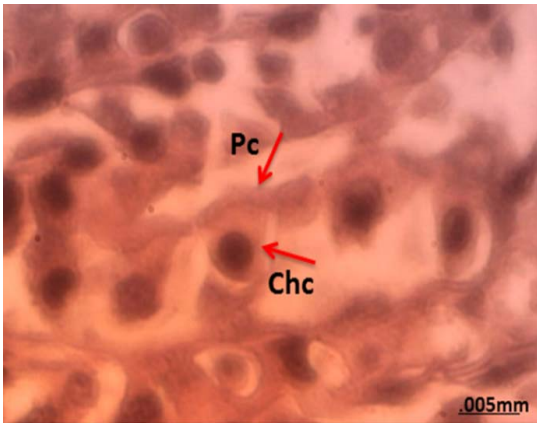


شکل ۱- مشاهدات آناتومیکی مولدین مهاجر دهان‌گرد خزری. (الف) نر رسیده، (ب) نر نزدیک رسیدگی، (پ) ماده رسیده و (ت) ماده نزدیک رسیدگی.

از بافت آبخش جهت مطالعه هیستومورفومتریک و محاسبه تعداد سلول‌های کلراید (بین پنج تیغه اول یک‌رشته

مهاجرت از آب لب‌شور دریا به آب شیرین سبب تغییر در اسمولاریته بدن دهان‌گرد می‌شود. ماندگاری آبی در یک محیط، به توانایی اسمزی موجود در تطابق با شوری محیطی که در آن زندگی می‌کند، بستگی دارد (۱۸). مهمترین اندام‌های تنظیم‌کننده آب و یون بین محیط و بدن این ماهیان، آبخش و کلیه می‌باشند (۱۲). سلول‌های کلراید آبخشی، مکان اصلی جذب یون در ماهیان آب شیرین و ترشح یون در ماهیان دریایی می‌باشند و این سلول‌ها در مناطق لاملائی آبخش بزرگسال دهان‌گرد دریایی *Petroinyzon murinus* در دریا و وارد شده به آب شیرین دیده شده‌اند که تعداد این سلول‌ها و نوع آن‌ها در شرایط مختلف متفاوت است. مطالعات انجام‌گرفته در این زمینه، افزایش تعداد سلول‌های کلراید ستونی در آب‌شور و سلول‌های همراه کمک‌کننده جذب یونی در آب شیرین را تأیید می‌کنند (۸، ۷ و ۶). کلیه علاوه بر دفع فضولات و مواد زائد سوخت و سازی، در حفظ تعادل آب و یون در بدن و دیگر مواد خارج‌شده اندام‌ها نقش دارد. گلوامرول-های کلیه در دهان‌گردان پشت سر یکدیگر قرار گرفته و گلواموس را تشکیل داده‌اند. عملکرد گلوامرول‌های کلیه مطابق با شرایط مختلف و مراحل تکوینی ماهی متناسب با نیازهای فیزیولوژیک تغییر می‌یابد (۱۰، ۱۶، ۲۰ و ۲۱). بررسی شوری آب دریای خزر نشان داده که بیشترین میزان شوری آب در فصل بهار است. همچنین شوری آب در فصول مختلف در مصب رودخانه شیروود متفاوت بوده و از بهار (۴/۴۷ ppt) تا زمستان (۲/۰۷) کاهش می‌یابد (۲). تفاوت‌های فیزیولوژیکی اندام‌های تنظیم اسمزی آبخش و کلیه در شوری و در حقیقت در فصول مختلف سال و همچنین در زمان‌های متفاوت رشدی ماهیان ما را به مطالعه تفاوت ساختاری اندام‌های درگیر در تنظیم فشار اسمزی دهان‌گرد خزری رساند. این بررسی می‌تواند به درک شرایط مناسب محیطی و زمینه‌سازی این شرایط در طول مهاجرت و یا پرورش گونه

سلول‌های ترشحی کلراید آبششی با تعداد زیاد، ستونی یا مستطیلی با سطح بالایی صاف با هسته‌ای بزرگ در ناحیه پایین یا مرکزی سلول، دیده می‌شوند که توسط سلول‌های پایه کوچک از هم جدا می‌شوند. در شکل ۳ مشاهده می‌شود که سطح برخی از سلول‌های کلراید در مولدین پاییزه تغییر یافته و توسط سلول‌های همراه پوشیده شده‌است. تعداد سلول‌های کلراید آبششی بین پنج‌تیغه آبششی در مولدین رسیده نسبت به نزدیک رسیدگی افزایش یافته است (نمودار ۱)، اگرچه این تفاوت در سطح ۰/۰۵/معنی‌دار نمی‌باشد.



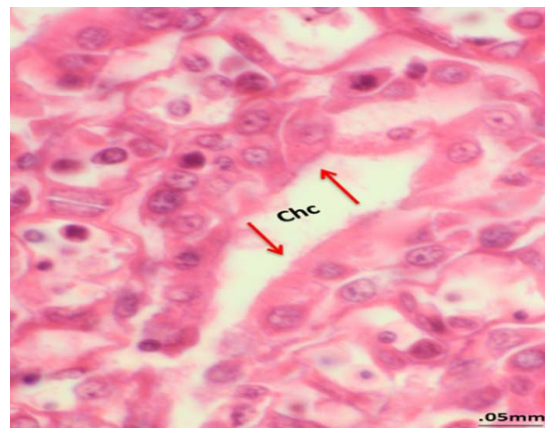
شکل ۳- سلول‌های اپیتلیوم آبششی دهان‌گرد خزری بین دو تیغه ثانویه یک‌رشته آبششی در فصل پاییز. یک سلول همراه (Pc) در سطح سلول کلراید آبششی تغییر شکل یافته (Chc) توسط فلش نشان داده شده است، مقیاس: ۰/۰۰۵ میلی‌متر.

ب- کلیه: بررسی میکروسکوپی کلیه نشان داد که گلومرول‌ها در کلیه بهم پیوسته بوده و گلوموس را تشکیل داده‌اند. گلوموس دارای شبکه پیچیده‌ای از مویرگ‌ها و فضاهای خالی بین آن‌ها برای تخلیه مایع فیلتر شده به گردن لوله‌های اطراف است. در شکل ۴ یک گلوموس (مجموعه‌ای از چندین گلومرول) نشان داده شده است. همچنین بررسی طول کل گلوموس در کلیه (۲۰ میلی-متر انتهایی) در مولدین رسیده و نزدیک رسیدگی بهار در نر (۴/۵۴-۷/۱۷) و ماده (۲/۶۹-۵/۸) و مولدین رسیده و نزدیک رسیدگی پاییزه در نر (۵/۴۷-۹/۶۴) و ماده

آبششی) و کلیه (۲۰ میلی‌متر انتهایی) برای شناخت ساختار و طول گلوموس نمونه‌برداری شد و درون فرمالین ۱۰٪ فیکس شدند و سپس به آزمایشگاه منتقل گردیدند. نمونه‌ها به دستگاه پاساژ بافت (RX-11B, Tissue tek) rotary, (Japan) انتقال یافته و مراحل آگیری، شفاف‌سازی و آغستگی با پارافین در آن‌ها انجام گرفت و از نمونه‌ها بلوک‌های پارافینی تهیه گردید. برش بافتی از نمونه‌ها با میکروتوم (Leica-RM 2245)، انجام شد. نمونه‌های بافتی آماده شده پس از رنگ‌آمیزی به روش هماتوکسیلین و ائوزین توسط میکروسکوپ نوری (Nikon DS-fIL) مورد مطالعه و عکس‌برداری توسط Dino Capture 2 (0.9.0b) قرار گرفتند. طول کل گلوموس کلیه پس از تهیه عکس، در نرم‌افزار ImageJ (1.45 s) محاسبه گردید. از طرح ساده کاملاً تصادفی با سه تکرار استفاده شد. برای مقایسه تغییرات بافتی بین ماهیان رسیده و نزدیک رسیدگی از آزمون پارامتریک (t-test) با سطح اعتماد ۰/۰۵ و 15 SPSS برای تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری و Microsoft Exel برای رسم نمودارهای مربوطه استفاده شد.

نتایج

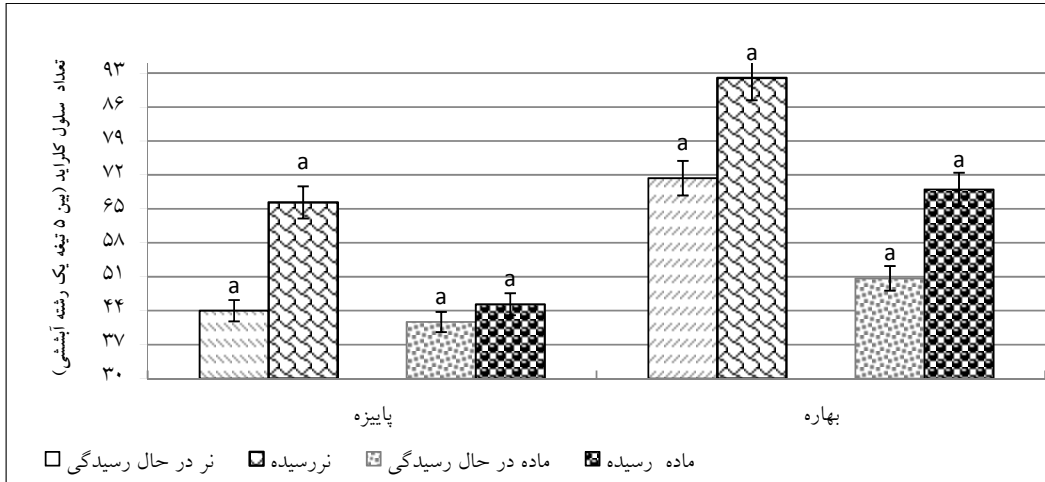
الف- آبشش: فاصله بین دو تیغه ثانویه یک‌رشته آبششی در فصل بهار را نشان می‌دهد (شکل ۲).



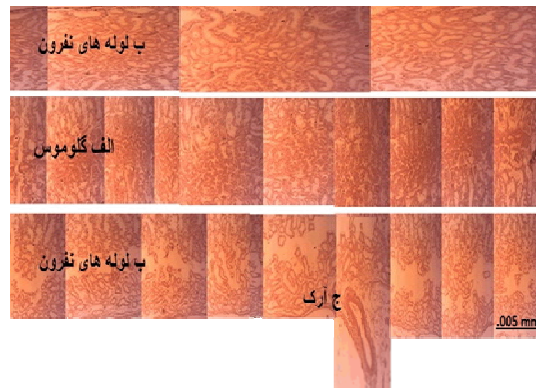
شکل ۲- سلول‌های کلراید آبششی دهان‌گرد خزری بین دو تیغه ثانویه یک‌رشته آبششی در فصل بهار. فلش: انواع سلول‌های مستطیلی و ستونی کلراید آبششی (Chc) را نشان می‌دهد، مقیاس: ۰/۰۵ میلی‌متر.

می‌باشند. در این نمودار همچنین طول کل گلوموس در مولدین پاییزه نسبت به بهاره افزایش بیشتری را نشان می‌دهد.

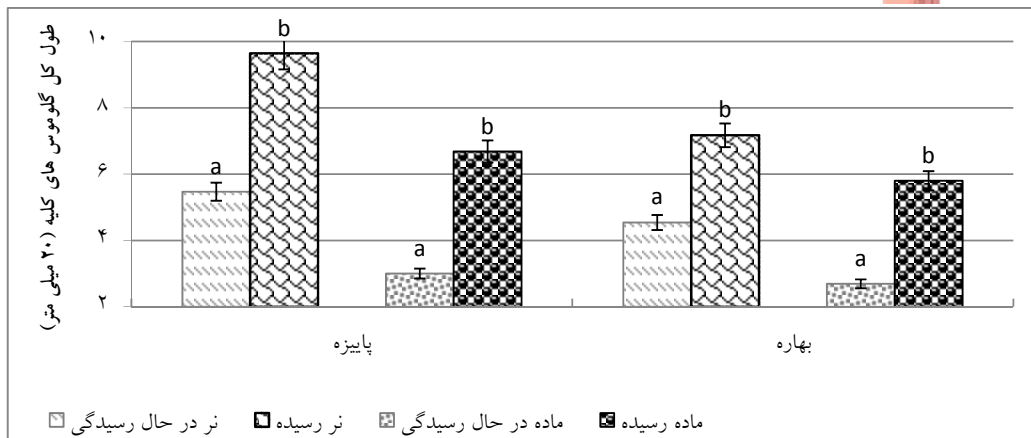
(۳-۶/۶۸) میلی‌متر بدست آمد (نمودار ۲) و نشان داد که مولدین رسیده نسبت به مولدین نزدیک رسیدگی دارای افزایش معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ در طول کل گلوموس



نمودار ۱- تعداد سلول‌های کلراید آبششی در بین مولدین نر و ماده رسیده و نزدیک رسیدگی بهاره و پاییزه دهان گرد خزری (ستون‌هایی که دارای حروف لاتین مشابه در بالای ستون‌ها هستند، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در سطح $P < 0.05$) ندارند.



شکل ۲- طول کل گلوموس‌های کلیه (۲۰ میلی‌متر انتهای) در مولدین نر و ماده رسیده و نزدیک رسیدگی بهاره و پاییزه (ستون‌هایی که دارای حروف لاتین مشابه در بالای ستون‌ها هستند، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در سطح $P < 0.05$) ندارند.



نمودار ۲- طول کل گلوموس‌های کلیه (۲۰ میلی‌متر انتهای) در مولدین نر و ماده رسیده و نزدیک رسیدگی بهاره و پاییزه (ستون‌هایی که دارای حروف لاتین مشابه در بالای ستون‌ها هستند، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در سطح $P < 0.05$) ندارند.

بحث

از آب نیز هستند (۱۷). سلول‌های روده‌ی پیشین دردهان گردان دارای قدرت جذب یون‌های تک‌ظرفیتی از غذای خورده شده هستند. یون‌های دو ظرفیتی به همراه آب اضافی از طریق مدفوع دفع می‌شوند. مقداری از نیاز یون‌ها دردهان گردان جوان از این طریق تأمین می‌شود، همچنین سلول‌های کلراید آبششی و آنزیم Na K-ATPase، در آن‌ها هنوز کارایی لازم را پیدا نکرده‌اند (۱۲). در مولدین مهاجر دهان گرد دریایی انواع سلول‌های کلراید ترشح کننده یونی با تعداد زیاد و متفاوت از نظر متابولیسمی و کارکردی، دیده می‌شوند (۱۹). با توجه به نتایج مطالعات پیشین در گونه‌های دیگر دهان گرد و کاهش سلول‌های کلراید ترشح کننده یونی در ماهیان نزدیک رسیدگی در مطالعه حاضر، می‌توان بیان نمود که این مولدین بدلیل تکامل کمتر و تغذیه (با توجه به روده پر) دارای نیاز کمتر به این سلول‌ها بوده و برخی از یون‌های مورد نیاز خود را از طریق غذا تأمین می‌کنند.

بررسی شوری آب دریای خزر نشان داده که بیشترین میزان شوری آب دریای خزر در فصل بهار است. همچنین شوری آب در فصول مختلف در مصب رودخانه شیروود متفاوت بوده و از ۴/۴۷ پی پی تی در بهار تا ۲/۰۷ در زمستان کاهش می‌یابد (۲). تغییر شکل و پیدایش سلول‌های همراه در سطح برخی از سلول‌های کلراید بمنظور جذب یون بیشتر دردهان گردان خزری پاییزه می‌تواند بدلیل پائین بودن شوری آب در دریا و مصب در این فصل نسبت به بهار دانست و اینکه تغییرات محیطی سبب تغییرات اسمزی در سطح سلول‌های آبشش این مولدین شده است.

ماهیان آب شیرین دارای فیلتر گلوبرولی بالا و باز جذب توپولاری کم هستند، درحالی‌که ماهیان آب شور میزان فیلتر به شدت کاهش و باز جذب افزایش می‌یابد. بدلیل حفظ حداقل آب، بخش گلوبرولی در ماهیان آب شور کاهش می‌یابد (۲۱). در مطالعه‌ای که توسط بانی و همکاران

مهاجرت از دریا به رودخانه سبب تغییر در فاکتورهای فیزیولوژیکی از جمله اسمولاریته بدن دهان گرد مولد می‌شود (۱۲). در مطالعه حاضر سلول‌های ترشحی کلراید آبششی با تعداد زیاد بصورت ستونی یا مستطیلی با سطح بالایی صاف با هسته‌ای بزرگ در ناحیه پایین یا مرکزی سلول دیده می‌شوند که توسط سلول‌های پایه کوچک از هم جدا می‌شوند. تعداد این سلول‌ها در مولدین رسیده نسبت به نزدیک رسیدگی بیشتر است اگرچه این تفاوت در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نمی‌باشد. مکان‌یابی ایمونوهیستوشیمیایی سلول‌های کلراید آبششی بچه ماهی سفید دریای خزر توسط جمیلی و همکاران (۱۳۹۳) نشان داد که این سلول‌ها بر روی کمان‌ها، رشته‌ها، در پایه لاملاها، سودوبرانش و همی برانش متصل به دیواره خلفی محفظه آبششی قرار دارند. سلول‌های ترشح کننده کلراید با سطح شبکه آندوپلاسمی صاف با تعداد زیادی میتوکندری با توزیع یکنواخت همانند ماهیان دریایی، در آبشش دهان گردان دریایی بالغ دیده شده‌اند (۶، ۷ و ۸). همچنین موریس در سال (۱۹۵۷) تعداد سلول‌های کلراید در فاصله بین دوتیغه آبششی ۳۰-۱۵ عدد دردهان گرد دریایی بالغ مهاجر به رودخانه گزارش کرد. در بررسی تأثیر شوری آب بر سطح فوقانی سلول کلراید دهان گرد *Geotria australis* مشاهده شد که با انتقال دهان گردان از آب شیرین به آب شور پس از مدت کوتاهی تعداد سلول‌های کلراید ستونی افزایش یافته و تنها ۳۰٪ این سلول‌ها توسط سلول‌های سطحی پوشانده شده‌اند (۷). در مطالعه دیگر بارتلس و همکاران در سال (۱۹۹۳) نیز افزایش تعداد سلول‌های کلراید ترشح کننده یونی فلاکسی یا ستونی در آب شور بیان شده است.

مولدین بالغ بدلیل تغذیه نکردن باید تمام یون مورد نیاز بدن را از طریق آبشش و کلیه تأمین کنند. همچنین بدلیل فعالیت‌های تولیدمثلی، دارای جذب بالای فسفر و کلسیم

طریق وارد بدن مولدین می‌شود که ماهی مجبور به دفع آن است (۲۱).

طول گلوموس‌ها در کلیه در مولدین رسیده نسبت به نزدیک رسیدگی در مطالعه حاضر بصورت معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ افزایش یافته است. با توجه به مطالب ذکر شده، احتمالاً بدلیل افزایش سن، رشد و تکوین بیشتر و جذب بیشتر یون‌های مورد نیاز مولدین رسیده که تغذیه نمی‌کنند و کاهش شوری آب بخصوص در فصل پاییز می‌باشد. همچنین مولدین نزدیک رسیدگی هنوز به میزان مولدین رسیده از نظر فیزیولوژیکی و جنسی تکامل نیافته‌اند و احتمالاً دارای یک دوره استراحت در رودخانه هستند.

(۱۳۹۳) انجام شد، اندازه شبکه گلوامرولی کلیه در مولدین ماهی سفید در رودخانه نسبت به محیط لب‌شور دریای خزر افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد. تعداد نفرون‌های کل و ترتیب اندازه آن‌ها در دهان گرد دریایی بتدریج در طول کلیه با افزایش سن و شروع مهاجرت، افزایش می‌یابد و تعداد کل نفرون‌ها در هر کلیه در دهان گردان مسن‌تر بیشتر است. همچنین تعداد و توزیع سرخرگ‌های وارد شده به بخش خلفی گلوموس‌های کلیه در دو مارماهی دهان‌گرد نر نشان داد که انشعاب این سرخرگ‌ها در بخش انتهایی خلفی کلیه مارماهی بالغ بیشتر است و طول گلوموس‌های کلیه در این بخش افزایش یافته است (۲۰). بدلیل نفوذپذیری پوست مولدین رسیده مقداری آب نیز از این

منابع

- ۱- احمدی، م.، ۱۳۸۸. بررسی مقایسه‌ای شاخص‌های فیزیولوژیک و زیستی تولیدمثلی مارماهی دهان‌گرد دریای خزر (*Caspiomyzon wagneri*) مهاجر به رودخانه شیروود در طی دو فصل بهار و پاییز، گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات. صفحه ۵۴.
- ۲- باقری توانی، م.، فغانی لنگرودی، ح.، و نوروزی، م.، ۱۳۹۲. تأثیر تغییرات شوری و pH ناحیه مصبی رودخانه شیروود بر الگوی پراکنش ماکروبتوزها، همایش ملی پژوهش‌های محیط‌زیست ایران، صفحه ۱۳.
- ۳- بانی، ع.، حلاجیان، ع.، قهرمان زاده، ز.، و ایمانپور، ج.، ۱۳۹۳. مقایسه بافت‌شناسی لوله‌های کلیوی مولدین ماهی سفید
- 6- Bartels, H., Moldenhauer, A., and Potter, I.C., 1996. Changes in the apical surface of chloride cells following acclimation of lampreys to seawater. *Am J Physiol*, 270, PP: 125-131.
- 7- Bartels, H., and Potter, I.C., 1991. Structural changes in the zonulae occludentes of the chloride cells of young adult lampreys following acclimation to seawater. *Cell Tissue Res*, 265, PP: 447-457.
- 8- Bartels, H., Schewe, H., and Potter I.C., 1993. Structural changes in the apical membrane of lamprey chloride cells after acclimation to seawater. *Am J Physiol*, 265, PP: 733-739.
- 9- Gess, R.W., Coates, M.I., and Rubidge, B.S., 2006. A lamprey from the Devonian period of South Africa. *Nature*, 443, PP: 981-984.
- 10- Hardisty, M.W., 1956. Some aspects of osmotic regulation in lampreys. *J. Exp. Biol*, 33, PP: 431-447.
- 11- Hardisty, M.W., Potter, I.C., 1971. "The behaviour, ecology and growth of larval lampreys," in *The Biology of Lampreys*, Vol. 1, Eds Accessed M. W. Hardisty and I. C. Potter (London: Academic Press), PP: 85-125.
- 12- Hoar, W.S., 1988. The physiology of smolting salmonids. In: *Fish Physiology*, Vol: 11, Academic press, New York., PP: 275-343.
- 13- Morris, R., 1957. Some aspects of the structure and cytology of the gills of *Lampetra fluviatilis*. *Quart. J. Micr. Sci.*, 98, PP: 473485.
- 14- Morris, R., 1972. Osmoregulation. In *The Biology of Lampreys*. London and New York:

- Academic Press. Vol 2 (ed. M. W. Hardisty & I. C. Potter), PP: 193-239.
- 15- Nazari, H., and Abdoli, A., 2010. Some reproductive characteristics of endangered Caspian Lamprey (*Caspiomyzon wagneri* Kessler, 1870) in the Shirud River southern Caspian Sea, Iran. *Environmental Biology of Fishes*, 88, PP: 87-96.
- 16- Pickering, A.D., Morris, R., 1970. Osmoregulation of *Lumpetra fluviatilis* and *Petromyzon murinus* in hypertonic solutions. *J. Exp. Biol.*, 53, PP: 231-243.
- 17- Urist, M.R., 1943. The regulation of calcium and other ions in the serums of hagfish and lampreys. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 109, PP: 204-311.
- 18- Varsamos, S., Nebel, C., and Charmantier, G., 2005. Ontogeny of osmoregulation in postembryonic fish. *Comp. Biochem. Physiol., Part A*, 141, PP: 401-429.
- 19- Youson, J.H., and Freeman, P.A., 1976. Morphology of the gills of larval and parasitic adult sea lamprey, *Petromyzon maritulus*. *L. J. Morphol.*, 149, PP: 73-104.
- 20- Youson, J.H., and McMillan, D.B., 1970. The opisthonephric kidney of the sea lamprey of the Great Lakes, *Petromyzon marinus* L. I. The renal corpuscle. *Am. J. Anat.* 127, PP: 207-231.
- 21- Youson, J.H., and McMillan, D.B., 1971. The opisthonephric kidney of the sea lamprey of the Great Lakes, *Petromyzon marinus* L. IV. Intermediate, distal, and collecting segments of the adult. *Am. J. Anat.*, 130, PP: 281-304.

A comparative histological study of osmotic regulator organs in matured and pre-mature *Caspiomyzon wagneri* migrating to Shiroud River

**Namdariyan Rad, A., Mojazi Amiri, B., Eagderi, S., Benam, S., Abedi, M.,
Fisheries Dept., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. of Iran**

Abstract

Migrant Caspian lamprey (*Caspiomyzon wagneri*) are migrating to spawn into upstream of southern watersheds as matured and pre-mature during spring and fall. Osmotic regulator organs (gill and kidney) play an important role in this migration. Lampreys were caught by hand (n: 24; number in group:3) in spring (April) and fall (October), from mouth of Shiroud River at night. External morphological characteristics and sexual organs (testes and ovaries) were investigated. For histological analysis, small pieces of the kidney and ovary were fixed in 10% formalin, embedded in paraffin, sectioned with microtome and stained with hematoxylin-eosin. Columnar or flask-shaped cells of chloride each with a rounded, basal or central nucleus were found in the inter platelet regions of the gill in the spring migrants. These cells also were covered by a superficial layer of pavement cells with a little Change in fall. The number of chloride cells of gill (among the first five of the lamellae in one filament gill) was increased in matured fish compared to pre-mature fish but was not significantly different. A large number of lobed glomeruliform the elongate glomus. The total length of all glomus (posterior part of kidney) were significantly different in matured compared to pre-mature fish in both seasons.

Key words: Caspian lamprey, histology, Matured, pre-Mature, Gill, Kidney