وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی

بررسی وضعیت سیستم تنظیم اسمزی در بچه ماهیان رهاسازی شده قره‌برون در استان گلستان

مجری :
کوروش امینی

شماره ثبت
۸۵/۲۸۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – مرکز تحقیقات ذایر آبزیان آبهای داخلی

عنوان پروژه / طرح : بررسی وضعیت سیستم اسمزی در بچه ماهیان رهاسازی شده ماهی قره‌برون در استان گلستان

شماره مصوب : ۰۲-۰۷۱۰۱۴۴۰۰۰-۸۱

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده گان : کوروش امینی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : کوروش امینی

نام و نام خانوادگی همکاران : سید صمد حسینی للدوینی، شهلا جمیلی، نورمحمد مختومی، مریم جرجانی، فریبرز قجقی

نام و نام خانوادگی مشاور (ان) : رضوان‌الله کاظمی

محل اجرا : استان گلستانان

تاریخ شروع : ۸۱/۱/۱

مدت اجرا : ۲سال و ۱ ماه

ناشر : مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیتراژ) : ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۸۶

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده

۱- مقدمه

۲- مواد و روشها

۳- نتایج

۳-۱- بررسی تغییرات میزان اسمولاریته سرم خون نسبت به آب محیط زندگی

۳-۲- بررسی نوسانات میزان سدیم و پتاسیم سرم خون بچه ماهیان قره‌برون نسبت به آب محیط زندگی

۳-۳- بررسی نوسانات میزان کلسیم و منیزیم سرم خون نسبت به آب محیط زندگی بچه ماهیان قره‌برون

۳-۴- نتایج حاصل از مطالعات بافت شناسی اندامهای آبششی و کلیه

۴- بحث

منابع

چکیده انگلیسی

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE

AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Inland Waters Aquatics Stock Research Center

Investigation osmoregulation system of the Persian sturgeon released in the Gorgan River

Executor :

Kourosh Amini

85.282

Ministry of Jihad – e – Agriculture
Agriculture Research and Education Organization
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Inland Waters Aquatics Stock Research Center

---

Title : Investigation osmoregulation of system of the Persian sturgeon released in the Gorgan River

Approved Number :81-0710144000-02

Author: Kourosh Amini
Executor : Kourosh Amini
Collaborator *:* S.Hosseini Leldavini; Sh.Jamili; N.M.Makhdomi; M.Jorjani; F.Gajaghi
Advisor : R.Kazemi
Location of execution : Golestan
Date of Beginning : 2002
Period of execution : *2 year and 1 months*
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *15*
Date of publishing : *2007*
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

طرح **بررسی وضعیت سیستم تنظیم اسمزی در بچه ماهیان رهاسازی شده قره-برون در استان گلستان** با مسئولیت اجرایی **آقای کورش امینی**[1] در تاریخ **۱۳۸٤/۹/۲۸** در **کمیته تخصصی شیلات** با رتبه **عالی** تأیید شد .

موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱- آقای کوروش امینی متولد سال ۱۳٤۱ در شهرستان تنکابن دارای مدرک تحصیلی فوق لیسانس در رشته بیولوژی ماهیان دریا بوده و در حال حاضر در مرکز تحقیقات شیلات استان گلستان با عنوان شغلی رئیس مرکز مشغول به فعالیت می‌باشد.

چکیده

در این مطالعه وضعیت سیستم تنظیم اسمزی بچه ماهیان قره برون که به منظور رهاسازی به رودخانه گرگانرود در کارگاه شهید مرجانی استان گلستان پرورش یافته بودند،مورد بررسی قرار گرفتنه اند. از لاروهای ۱۰ روزه از هچری تا مصب رودخانه گرگانرود به مدت ۴۵ روز نمونه برداری صورت پذیرفت.

مکانهای نمونه برداری وان های فایبرگلاس پرورش بچه ماهیان قره برون درکارگاه شهیدمرجانی، استخرهای خاکی کارگاه، رودخانه گرگانرود و مصب نمونه ها از بافت آبشش و کلیه هر روز از سرم خون پس از سن ۴۵ روز تهیه گردیدند. فـاکتورهای فشار اسمزی سرم خون بر حسب میلی اسمول بر لیتر (mOsmol/L) و غلظت یونهای Na^{+}، K^{+} و Mg^{2+} بر حسب میلی اکسی والان گرم بر لیتر و نیز Ca^{2+} برحسب میلی گرم بر دسی لیتر اندازه گیری شدند.

به منظور بررسی وضعیت تکامل بافتها وسلولهای تنظیم کننده فشار اسمزی فعالیت های بافت شناسی بافت های آبشش و کلیه صورت پذیرفت.

نتایج بررسی های آماری (آزمون T-student یک طرفه) نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار (٪۵ = α) بین فشار اسمزی سرم خون و آب محیط زندگی بچه ماهیان قره برون مورد مطالعه است. می توان نتیجه گرفت که بچه ماهیان خاویاری در محیط آب شیرین کاملا هایپر اسمتیک می باشند. در مورد کاتیونهای مورد بررسی غلظت سدیم و پتاسیم موجود در سرم خون همواره بالاتر از میزان آن در آب محیط زندگی بوده است و این اختلاف معنی دار بوده است (٪۵ =α). برعکس در مورد کلسیم و منیزیم (یون های دوظرفیتی) مورد بررسی میزان این کاتیون‌ها همواره در سرم خون پایین تر از آب محیط زندگی بوده و این اختلاف معنی دار بوده است (٪۵ =α).

نتایج حاصل از فعالیتهای بافت شناسی موید این است که همزمان با افزایش سن ماهی سلول های بافت های تنظیم کننده اسمزی (آبشش و کلیه) نیز تکامل حاصل می نمایند.

کلمات کلیدی: بچه ماهی قره برون ـ تنظیم اسمزی ـ سدیم ـ پتاسیم ـ کلسیم ـ منیزیوم ـ کلیه ـ آبشش

۱-مقدمه

آب ماده اصلی سلول‌ها بوده و قسمت اعظم مایعات خارج از سلول نیز از آب تشکیل شده است. در چنین محیطی اکثر واکنش های بیو شیمیایی صورت می گیرد که ساختار آب ویون ها در فراهم کردن این محیط از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. مواد زاید حاصل از سوخت و ساز که تراکم آنها در این محیط موجب آلودگی شده و تعادل شیمیایی آنرا بهم خواهد زد، باید از سیستم خارج گردند.

پدیده تنظیم اسمزی[۱] موجب کنترل غلظت مایعات بدن موجود زنده می گردد. بطوری که در محیط محلول، مواد از محیط غلیظ تر به محیط رقیق انتشار[۲] می یابند. پدیده اسمز[۳] نیز نوع بخصوصی از انتشار می باشد. همواره آب از یک محیط که تراکم آن بیشتر است (یعنی محیط خالص‌تر) به محیطی که تراکم آن کمتر است (یعنی محیطی با مواد محلول بیشتر برای مثال شورتر) انتقال می یابد.

بنابراین، برای جابجایی و انتقال آب در محیط زنده انرژی‌ای مصرف نمی‌شود در حالیکه مکانیزم بیولوژیک انتقال اغلب یون ها از طریق انتقال فعال[۴] با مصرف انرژی می باشد.

نگهداری غلظت مایعات بدن در حد مناسب برای جانوران بخصوص ماهیان بسیار مهم می باشد، زیرا تراکم اکثر مواد در محیط بدن و خارج از آن متفاوت می باشد. چنانچه ماهی نتواند فشار اسمزی بدن خود را تنظیم نماید، قطعاً تلف خواهد شد.

مشکلات ثابت نگهداشتن غلظت مواد محلول در محیط زنده بر حسب نوع محیط دریا، آب شیرین و خشکی کاملاً متفاوت است.

برخی از جانوران آبزی قادرند دامنه بسیار زیادی از غلظت نمک محیط زیست خود را تحمل نمایند که به این جانوران اوری هالین[۵] گویند. برخی دیگر قدرت تحمل محدودی نسبت به تغییرات غلظت محیط داشته که به استنوهالین معروف اند.

جانوران در زمان وقوع تغییرات در غلظت محیط به یکی از دو روش ذیل واکنش نشان می دهند:

---

[1] - Osmoregulation
[2] - Diffusion
[3] - Oswmosis
[4] - Active transport
[5] - Euryhaline

در روش اول غلظت اسمزی مایعات بدن خود را برای تطبیق با غلظت محیط، تغییر می دهند و هم فشار با محیط باقی می مانند که به آنها تطبیق- دهنده اسمزی[۱] گویند. در روش دوم موجود زنده مستقل از هر گونه تغییر در غلظت مواد در محیط خارج، فشار اسمزی خود را حفظ یا تنظیم می نماید که به آنها تنظیم کننده اسمزی[۲] اطلاق می شوئد.

فشار اسمزی مایعات بدن جانوران آب شیرین بیشتر از فشار اسمزی محیط است که به چنین حالتی جانوران هایپر اسمتیک[۳] گویند. در حالیکه برخی آبزیان دریایی (بخصوص ماهیان استخوانی) دارای فشار اسمزی پایین تر نسبت به محیط آب شور خود دارندکه به آنها هایپواسمیتک[۴] اطلاق می شود.

تقریباً کلیه گونه‌های ماهیان خاویاری را می‌توان جزء گونه های در معرض خطر انقراض به شمار آورد (Birstein *et al.*,1997). جمعیت ماهیان خاویاری بر اثر صید بی رویه، از دست دادن زیستگاه و وخیم شدن کیفیت آب محیط زیست بشدت کاهش یافته است (May *et al.*, 1997). پرورش تاسماهیان و نیز بازسازی ذخایر طبیعی آنان دو راهکار پیش رو جهت تولید گوشت و خاویار از این ماهیان با ارزش شیلاتی می باشند.

با توجه به اینکه درصد عمده میلیون ها بچه ماهی خاویاری تولید شده در مراکز تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری استان‌های شمالی کشور را گونه قره‌برون یا تاس‌ماهی ایرانی[۵] (*Acipenser persicus*)تشکیل می‌دهد، بنظر می رسد آگاهی از چگونگی سیستم تنظیم اسمزی بچه ماهیان این گونه از اهمیت ویژه ای برخوردار باشد.

اگرچه منشاء اصلی تاسماهیان از آب شیرین می باشد، ولی این ماهیان غضروفی قادرند در آب شیرین و در آب شور زندگی کنند.

ماهیان خاویاری از نظر شوری آب محیط زیست، می توانند به چهار گروه تقسیم شوند ؛ اولین گروه تاسماهیان آب شیرین بوده و همانطور که از نام آنها پیداست، فقط در آب شیرین زندگی می‌کنند، مانند: *Acipenser ruthenus marsiglii* و نیز *A.baerii baicalensis*

---

[1] - Stenohaline
[2] - Osmoregulator
[3] - Hyperosmotic
[4] - Hyposmotic
[5] - Persian sturgeon

گروه دوم شامل ماهیان خاویاری ای هستند که به طور عمده در آب شیرین زندگی کرده و قادرند جهت تغذیه برای مدت کوتاهی به آب‌های لب‌شور(۱۰-۵ درهزار) خورها و مصب‌ها مهاجرت نمایند، مانند *A.baerii*، *A.ruthenus*، *A.nudiventris* و *Huso huso*

و در نهایت چهارمین گروه، دوره بلوغ خود را در آب دریا (**۳۳-۲۲** در هزار) زندگی کرده و جهت تخمریزی به رودخانه مهاجرت می نمایند. برخی از آنها مانند *A.brevirostrum* و احتمالاً *A.naccarii* آبهای با شوری **۲۵-۲۲** گرم در لیتر را ترجیح می دهند، در حالیکه برخی گونه دیگر همانند *A.oxyrhynchus*، *A.medirostris* کاملاً دریازی می‌باشند. مهاجرت ماهیان به محیط با شوری های متفاوت نیازمند مکانیزم تنظیم اسمزی فعال می باشد. در ماهیان استخوانی[1] پدیده تنظیم فشار اسمزی در مرحله اول توسط آبشش ها، روده و کلیه ها صورت می گیرد. همچنین هورمون هایی نظیر کورتیزول[2]، پرولاکتین[3] ، سوماتوتروپین[4] و پپتیدهای ناتریورتیک[5] (پپتیدهایی که در لوله های نفرون مانع از جذب مجدد یون سدیم می شوند) در تنظیم مواد معدنی محلول در آب[6] نقش دارند.

اعتقاد بر این است که ماهیان خاویاری نیز جهت تنظیم مواد معدنی محلول در آب دارای مکانیزم مشابهی هستند که آنها را قادر می سازد تا بتوانند خود را با نوسانات شوری محیط زیست سازگار سازند (I.Altinok *et al*.,1998).

با توجه به مطالب مذکور، مطالعه حاضر به منظور بررسی چگونگی تکامل اندام های مؤثر در تنظیم فشار اسمزی بخصوص آبشش و کلیه در زمان پرورش و نیز در زمان رهاسازی در رودخانه و نیز در مصب صورت گرفته است که اهداف ذیل را می توان برای آن در نظر گرفت:

ـ مقایسه‌فشاراسمزی‌محیط آب شیرین (سیستم پرورشی) و محیط آبی ماهیان رهاسازی شده در رودخانه و دریا.

ـ تعیین ترکیبات یونی سرم خون بچه ماهیان از بدو تولد تا زمان رهاسازی.

ـ بررسی روند تکامل سیستم تنظیم اسمزی در سیستم پرورشی و محل رهاسازی به رودخانه گرگانرود.

- تعیین وزن مناسب رهاکرد بچه ماهیان قره برون هم زمان با توانایی تنظیم یونی و اسمزی در این ماهیان.

---

[1] - Teleost
[2] - Cortisol
[3] - Prolactin
[4] - Somatotropin
[5] - Natriuretic
[6] - Hydro mineral

۲-مواد و روش ها

می توان گرگانرود را مهمترین رودخانه استان گلستان دانست که اهمیت شیلاتی فراوانی دارد، همه ساله میلیون ها بچه ماهی استخوانی و خاویاری حاصل از تکثیر مصنوعی به منظور بازسازی ذخایر به این رودخانه رهاسازی شده و این بچه ماهیان پس از گذراندن مدتی از زندگی خود دراین رودخانه رهسپار دریا می شوند.

مطالعه اخیر نیز از نظر مکانی و ایستگاههای مورد بررسی شامل دو مرحله می باشد، یکی مربوط به کارگاه شهید مرجانی که محل تکثیر مصنوعی و پرورش لارو بچه ماهی انگشت قد بوده و دیگری رودخانه گرگانرود.

فعالیت صحرایی مطالعه حاضر که شامل نمونه برداری از خون و بافت و زیست سنجی نمونه ها بوده است از تاریخ ۸۳/۲/۲۲ با لاروهای ده روزه ماهی قره برون مستقر در ونیروی کارگاه شهید مرجانی شروع شده و به مدت ۴۵ روز به طول انجامید (پیوست شماره ۱).

نمونه برداری بصورت روزانه انجام گرفته که در برگیرنده زیست سنجی لارو و بچه ماهیان که شامل اندازه گیری طول کل با کولیس با دقت ۰/۱ میلیمتر، اندازه گیری وزن با ترازوی دیجیتالی با دقت یک میلی گرم، ثبت اطلاعاتی نظیر سن بچه ماهی، تاریخ و زمان نمونه برداری، اندازه گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب محیط زندگی شامل اکسیژن محلول، pH و درجه حرارت بودند.

از سن ده روز تا سن ۴۵ روز (یعنی مدتی که بچه ماهیان در ونیرو پرورش می یافتند) ازآبشش و کلیه ها نمونه ها جدا شده و درون محلول ثابت کننده بوئن موجود در قوطی های درب دار ثابت شده و برچسب گذاری شدند. سپس در آزمایشگاه بافت شناسی از نمونه ها آبگیری شده و مقطع های تهیه شده از آبشش و کلیه به روش رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی شده و در زیر میکروسکوپ مجهز به دوربین عکس برداری مورد بررسی قرار گرفته و از آنها عکس تهیه گردید.

زمانیکه تقریباً وزن بچه ماهیان به دو گرم نزدیک گردید (دراین مدت زمان بچه ماهیان در استخر خاکی شماره هفت کارگاه شهید مرجانی پرورش می یافتند)، این امکان وجود داشت که بتوان از آنها به میزان حداقل یک میلی لیتر خون تهیه گردد. خون موجود در لوله آزمایش درون فلاسک حاوی یخ به مدت حداکثر یک ساعت نگهداری می شده وسپس به آزمایشگاه منتقل شده و عمل جداسازی سرم از سلول های خونی توسط دستگاه سانتریفوژ (مدل Labofuge 200 ساخت شرکت Heraeus sepatech آلمان) با سرعت ۳۰۰۰ دور در

دقیقه به مدت ۵-۳ دقیقه انجام گرفت. سپس حدود ۱۰۰ میکرولیتر از سرم توسط میکروسمپلر جداشده که از دستگاه اسمومتر (مدلNr.9610003.Type:13 ساخت شرکت roebling آلمان) جهت اندازه گیری اسمولاریته خون استفاده گردید. باقی مانده سرم خون حدود ۳۰۰ میکرو لیتر درون تیوب های اپندروف ریخته و با پارافیلم ایزوله شده و در برودت ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند تاکاتیون های مورد نظر سرم خون اندازه گیری شوند.

به موازات نمونه برداری از خون، از آب محیط زندگی بچه ماهیان نیز نمونه برداری بعمل می آمد تا به مقایسه فاکتورهای اندازه گیری شده، پرداخته گردد.

در سنجش ترکیب یونی سرم خون ماهیان، یون های سدیم و پتاسیم به روش فلایم فتومتری از دستگاه فلایم فتومتر[1] (مدل Corning 480 ساخت کشور انگلستان) اندازه گیری شدند که واحد اندازه گیری آنان میلی اکی والان گرم در لیتر بوده است. (mEq/L). میزان یون منیزیم به روش رنگ سنجی با کیت شرکت شیم آنزیم[2] و دستگاه اسپکتروفتومتر[3] (مدل RA1000 ساخت کشور آمریکا) با واحد اندازه گیری میلی اکی والان گرم در لیتر اندازه گیری گردید. برای اندازه گیری یون کلسیم سرم خون از روش کلریمتریک در مجاورت متیل تیمول بلو و کیت شرکت مِن و دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل مدل RA1000 ساخت کشور آمریکا) با واحد میلی گرم دردسی لیتر اندازه گیری گردید. به منظور محاسبه مقدار یون کلسیم بر حسب میلی اکی والان گرم در لیتر باید عدد بدست آمده بر حسب میلی گرم در دسی لیتر در عدد ۱۰ ضرب و سپس بر جرم اتمی کلسیم تقسیم گردد.

جهت بررسی چگونگی اختلافات بین میزان اسمولاریته سرم خون و نیز آب محیط زندگی بچه ماهیان و همچنین مقایسه میزان یونهای مورد بررسی در آب و سرم خون ماهیان از آزمون معنی دار بودن T-student یک طرفه و نرم افزار Minitab استفاده گردید و در سطح احتمال ۵ درصد ($\alpha = ٪۵$) میانگین ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. همچنین جهت رسم نمودار ها و جداول از نرم افزار Excel استفاده گردید.

---

[1] - Flame photometer
[2] - Chem Enzyme
[3] - Spectrophotometric

۳-نتایج

از بررسی و مطالعات بافتها و اندامهای تنظیم کننده فشار اسمزی (بخصوص آبشش و کلیه) و نیز اندازه گیری فاکتورهایی نظیر فشار اسمزی و میزان کاتیونهای عمده دخیل در فشار اسمزی مانند سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در سرم خون این بچه ماهیان و نیز به موازات آن در آب محیط زندگی آنان که به مدت ۴۵ روز به طول انجامید، چنین به نظر می رسد که بچه ماهی قره برون همانند بسیاری از ماهیان خاویاری و استخوانی قادر به تنظیم فشار اسمزی خون با توجه به محیط زندگی خود بوده و در سنین بسیارپایین این قابلیت را بدست آورده و در محیط آب شیرین، گونه ای هایپراسمیتک می باشد.

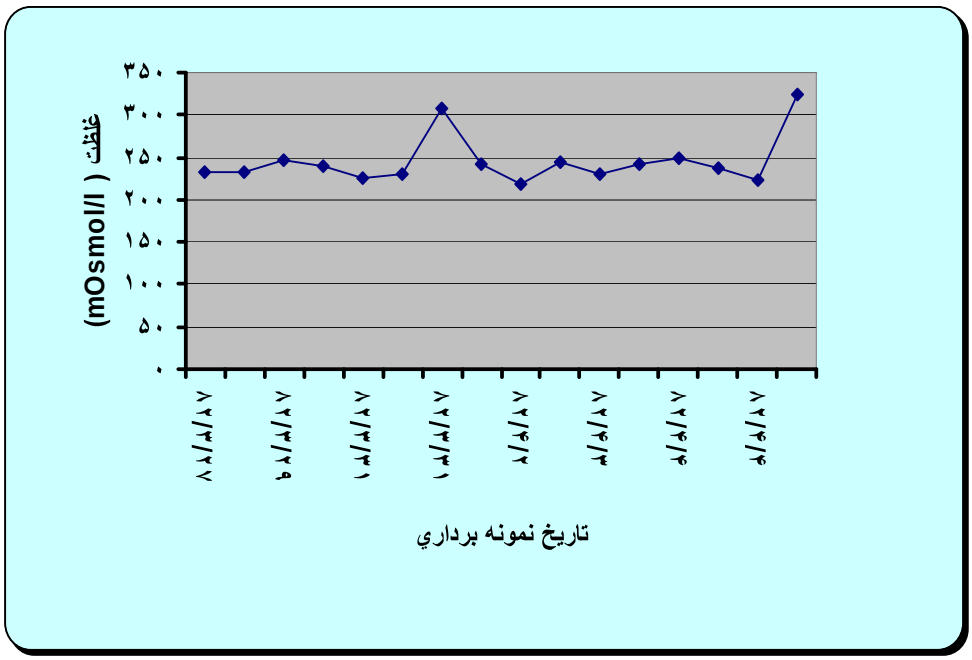
۱-۳- بررسی تغییرات میزان اسمولاریته (فشار اسمزی) سرم خون نسبت به آب محیط زندگی

جدول شماره ۲، دربرگیرنده اطلاعات مربوط به تغییرات میزان اسمولاریته سرم خون و نیز آب محیط زندگی بچه ماهیان قره برون می‌باشد. همانطور که ملاحظه می شود میانگین اسمولاریته سرم خون و آب به ترتیب ۲۳۵/۴ و ۱۰۷/۳ میلی اسمول بر لیتر (mOsmol/L) می باشد. تجزیه و تحلیل آماری صورت‌گرفته(آزمون T-student یک طرفه) نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین میانگین اسمولاریته سرم خون و آب محیط می باشد (α=٪۵).

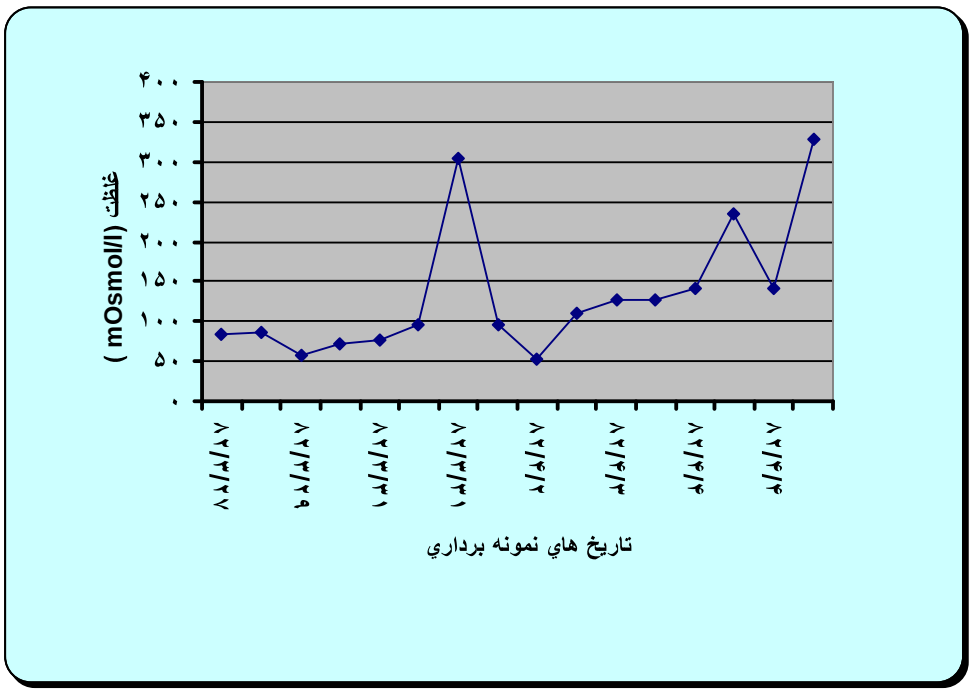
از مطالعه ضریب همبستگی (r) بین میزان کاتیونهای سرم خون با میزان اسمولاریته سرم خون مشخص گردید بیشترین همبستگی بین میزان سدیم و میزان اسمولاریته سرم خون وجود داشته و این امر نشان دهنده این نکته است که یون سدیم اصلی ترین نقش را در محیط آب شیرین در افزایش فشار اسمزی خون این ماهی دارد.

جدول شماره ۲: تغییرات میزان اسمولاریته سرم خون بچه ماهی قره- برون و آب محیط زندگی

شماره	تاریخ نمونه برداری	نام ایستگاه	میانگین طول(mm)	میانگین وزن(mg)	سن (روز)	اسمولاریته سرم (mOsm/l)	اسمولاریته آب (mOsmol/l)	توضیحات
۱	۲۷/۳/۸۲	استخر شماره ۷	۹۸/۸	۳۱۵۶/۱۴	۴۶	۲۳۲	۸۵	
۲	۲۸/۳/۸۲	استخر شماره ۷	۹۱/۱۵	۳۳۸۸/۷۷	۴۷	۲۳۳	۸۶	
۳	۲۹/۳/۸۲	استخر شماره ۷	۹۸/۱۸	۴۱۶۵/۱۹	۴۸	۲۴۷	۵۸	
۴	۳۰/۳/۸۲	استخر شماره ۷	۹۰/۸۶	۳۳۵۰/۸۸	۴۹	۲۳۹	۷۱	
۵--۲	۳۱/۳/۸۲	تانکر	۹۲/۴۷	۳۲۰۶/۴۷	۵۰	۲۲۵	۷۷	
۵--۳	۳۱/۳/۸۲	قفس-رودخانه	۹۹/۷۸	۳۷۳۲/۵۷	۵۰	۲۳۰	۹۶	
۶	۱/۴/۸۲	قفس-رودخانه	۱۰۳	۳۹۶۱	۵۱	۲۴۳	۹۶	
۷--۱	۲/۴/۸۲	تانکر	۱۲۷/۷۱	۷۲۹۲/۸۶	....	۲۱۹	۵۳	
۷--۲	۲/۴/۸۲	قفس-رودخانه	۹۲/۷	۲۷۹۶/۳۱	۵۲	۲۴۵	۱۱۱	
۸--۱	۳/۴/۸۲	قفس-رودخانه	۸۹/۶۸	۲۹۰۰/۸۱	۵۳	۲۳۰	۱۲۶	
۸--۲	۳/۴/۸۲	شایان آیدین	۱۲۲/۱۱	۶۸۴۳	۵۳	۲۴۳	۱۲۶	
۹--۱	۴/۴/۸۲	قفس-رودخانه	۹۲/۷۳	۲۶۳۸/۸۷	۵۴	۲۴۹	۱۴۱	
۹--۲	۴/۴/۸۲	شایان آیدین	۱۲۶/۸۱	۷۰۱۰/۹۴	۵۴	۲۳۷	۲۳۵	
۹--۳	۴/۴/۸۲	مصب	۱۱۲/۳	۴۸۶۶/۸	۵۴	۲۲۴	۱۴۱	
میانگین			۱۰۲/۰۹	۴۲۳۶/۴۷		۲۳۵/۴۳	۱۰۷/۲۸	
حداکثر			۱۲۷/۲۱	۷۲۹۲/۸۶		۲۴۹	۲۳۵	
حداقل			۸۹/۶۸	۲۶۳۸/۸۷		۲۱۹	۵۳	



نمودار ۱: نوسانات میزان اسمولاریته سرم خون بچه ماهی قره برون



نمودار ۲: نوسانات میزان اسمولاریته آب محیط زندگی بچه ماهی قره برون

۲-۳-بررسی‌نوسانات میزان سدیم وپتاسیم سرم‌خون بچه ماهیان قره برون نسبت به آب محیط زندگی

میزان یون های تک ظرفیتی سدیم وپتاسیم سرم خون بچه ماهیان در طول دوره مطالعه، همواره بیشتر از میزان آنها در آب محیط زندگی این گونه می باشد (جدول ۴ و ۵).

میانگین میزان یون سدیم وپتاسیم در سرم خون به ترتیب ۱۲۴/۹ و ۳/۲۲ میلی اکی والان گرم در لیتر بوده، در حالیکه میانگین سدیم وپتاسیم در آب محیط به ترتیب ۶۱/۸ و ۰/۱۸ میلی اکی والان گرم در لیتر می باشد.

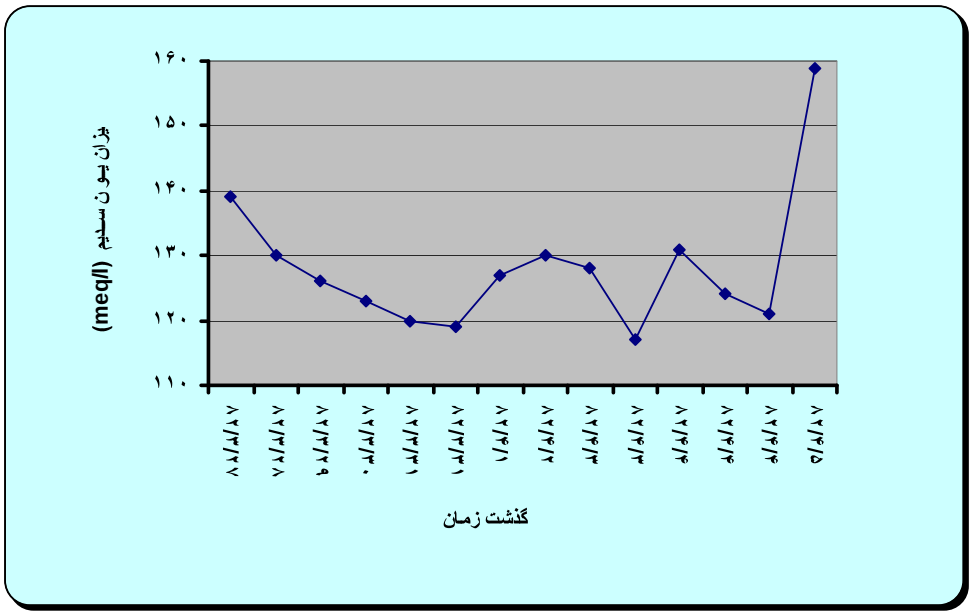
بررسی های آماری (آزمون T-student یک طرفه) مشخص کننده وجود اختلاف معنی دار بین میانگین میزان سدیم و پتاسیم سرم خون در برابر آب محیط زندگی می باشد (۵٪ =α).

جدول ٤: نوسانات میزان کاتیون های سدیم، کلسیم، پتاسیم و منیزیم در سرم خون بچه ماهی قره برون در طول نمونه برداری

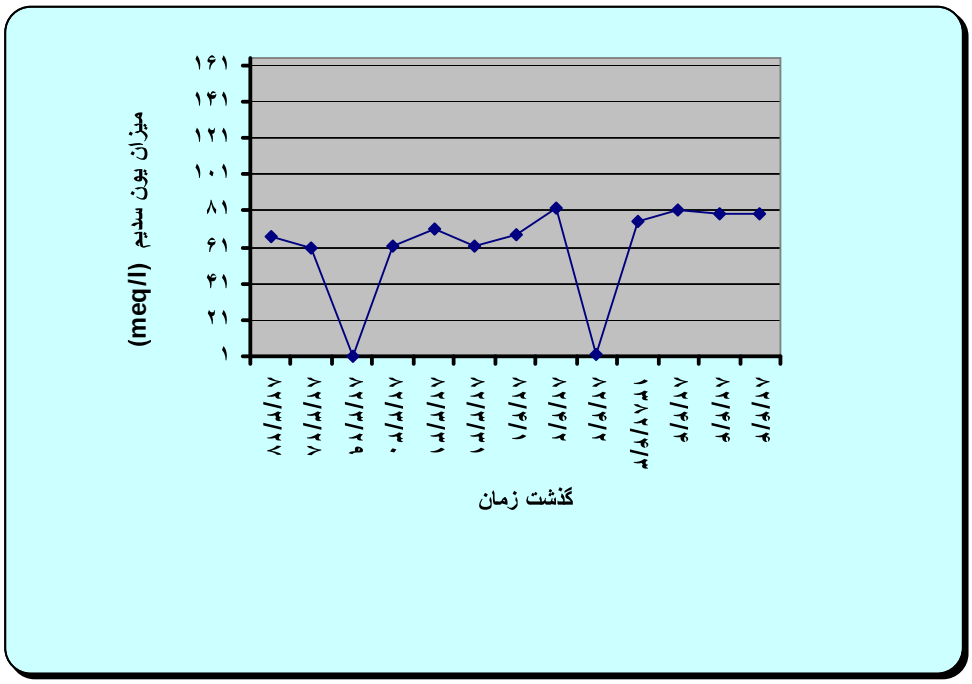
شماره	تاریخ نمونه برداری	نام ایستگاه	نوع ماده آزمایشی	سن بچه ماهی (روز)	میزان منیزیم (meq/l)	میزان کلسیم (mg/ dl)	میزان سدیم (meq/l)	میزان پتاسیم (meq/l)	توضیحات
۱	۲۷/۳/۸۲	استخر۷	سرم	۴۶	۱/۶	۷/۰۵	۱۳۹	۴/۸	
۲	۲۸/۳/۸۲	استخر۷	سرم	۴۷	۱/۶	۵/۰۵	۱۳۰	۴/۵	
۳	۲۹/۳/۸۲	ونیرو	سرم	۴۸	۱/۲	۳/۵۵	۱۲۶	¼	
۴	۳۰/۳/۸۲	ونیرو	سرم	۴۹	۱/۴	۴/۲۴	۱۲۳	۳/۳	
۵--۲	۳۱/۳/۸۲	رودخانه	سرم	۵۰	۲/۲	۵/۷۶	۱۲۰	۲/۲	
۵--۳	۳۱/۳/۸۲	تانکر	سرم	۵۰	۲	۵/۴۱	۱۱۹	۴/۱	
۶	۱/۴/۸۲	رودخانه	سرم	۵۱	۲/۲	۷/۶۵	۱۲۷	۲/۶	
۷--۱	۲/۴/۸۲	رودخانه	سرم	۵۲	۲	۷/۰۲	۱۳۰	۲/۱	
۷--۲	۲/۴/۸۲	تانکر	سرم	.....	۲/۱	۶/۷۷	۱۱۴	۴/۷	
۸--۱	۳/۴/۸۲	رودخانه-قفس	سرم	۵۳	۱/۷	۵/۱۶	۱۲۸	۳/۲	
۸--۲	۳/۴/۸۲	شایان آیدین	سرم	۵۳	۲/۷	۵/۴۵	۱۱۷	۲/۲	
۹--۱	۴/۴/۸۲	رودخانه	سرم	۵۴	۲	۴/۵۴	۱۳۱	۱/۴	
۹--۲	۴/۴/۸۲	شایان آیدین	سرم	۵۴	۲/۹	۶/۴۸	۱۲۴	۲/۸	
۹--۳	۴/۴/۸۲	مصب	سرم	۵۴	۳/۷	۵/۴۷	۱۲۱	۳/۱	
میانگین					۲/۰۹۳	۵/۶۸۶	۱۲۴,۹۲۸	۳/۲۲۱	
حداکثر					۳/۷	۷/۶۵	۱۳۹	۴/۸	
حداقل					۱/۲	۳/۵۵	۱۱۴	۱/۴	

جدول ۵: تغییرات میزان کاتیون های سدیم، کلسیم، پتاسیم و منیزیم آب محیط زندگی بچه ماهی قره برون در طول نمونه برداری

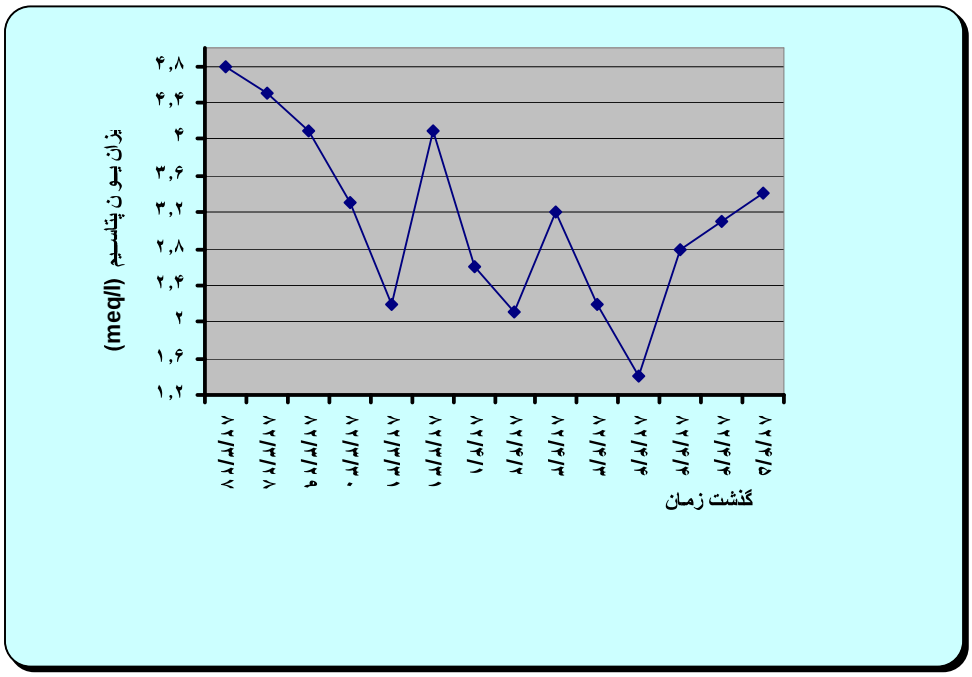
شماره	تاریخ نمونه برداری	نام ایستگاه	نوع ماده آزمایشی	سن بچه ماهی (روز)	میزان منیزیم (meq/l)	میزان کلسیم mg/) (dl	میزان سدیم (meq/l)	میزان پتاسیم (meq/l)	توضیحات
۱	۲۷/۳/۸۲	استخر۷	آب	۴۶	۸/۶	۱۵/۶۸	۶۷	۰/۳	
۲	۲۸/۳/۸۲	استخر۷	آب	۴۷	۸/۷	۱۵/۷۷	۶۱	۰/۱۷	
۳	۲۹/۳/۸۲	ونیرو	آب	۴۸	۷/۳	۱۳/۴۹	۱	۰/۱	
۴	۳۰/۳/۸۲	ونیرو	آب	۴۹	۸/۲	۱۴/۶۶	۶۲	۰/۲۷	
۵--۲	۳۱/۳/۸۲	رودخانه	آب	۵۰	۷/۷	۱۳/۴۷	۷۱	۰/۱۶	
۵--۳	۳۱/۳/۸۲	تانکر	آب	۵۰	۸/۳	۱۴/۷	۶۲	۰/۲	
۶	۱/۴/۸۲	رودخانه	آب	۵۱	۸	۱۳/۷۷	۶۸	۰/۱۳	
۷--۱	۲/۴/۸۲	رودخانه	آب	۵۲	۸/۱	۱۴/۳۸	۸۳	۰/۱۷	
۷--۲	۲/۴/۸۲	تانکر	آب	۵۲	۷	۱۲/۹۴	۲	۰/۱	
۸--۲	۳/۴/۱۳۸۲	شایان و آیدین	آب	۵۳	۸/۵	۱۴/۸۲	۷۵	۰/۱۹	
۹--۱	۴/۴/۸۲	رودخانه	آب	۵۴	۸/۷	۱۵/۴	۸۱	۰/۱۷	
۹--۲	۴/۴/۸۲	شایان و آیدین	آب	۵۴	۸/۷	۱۵/۴۴	۷۹	۰/۳	
۹--۳	۴/۴/۸۲	مصب	آب	۵۴	۸/۶	۱۵/۴۳	۷۹	۰/۱۴	
میانگین					۸/۱۸۵	۱۴/۶۱	۶۰,۸۵	۰/۱۸۵	
حداکثر					۸/۷	۱۵/۷۷	۸۳	۰/۳	
حداقل					۷	۱۲/۹۴	۱	۰/۱	



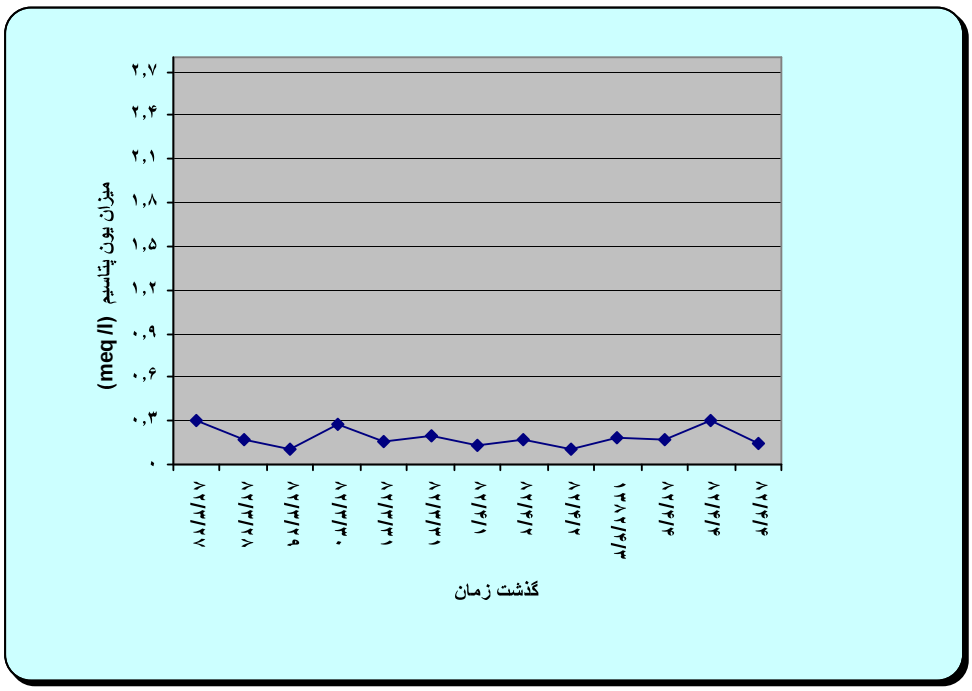
نمودار۳: نوسانات میزان سدیم سرم خون بچه ماهیان قره برون



نمودار ٤: نوسانات میزان سدیم آب محیط زندگی بچه ماهی قره برون



نمودار ۵: نوسانات میزان پتاسیم سرم خون بچه ماهیان قره برون



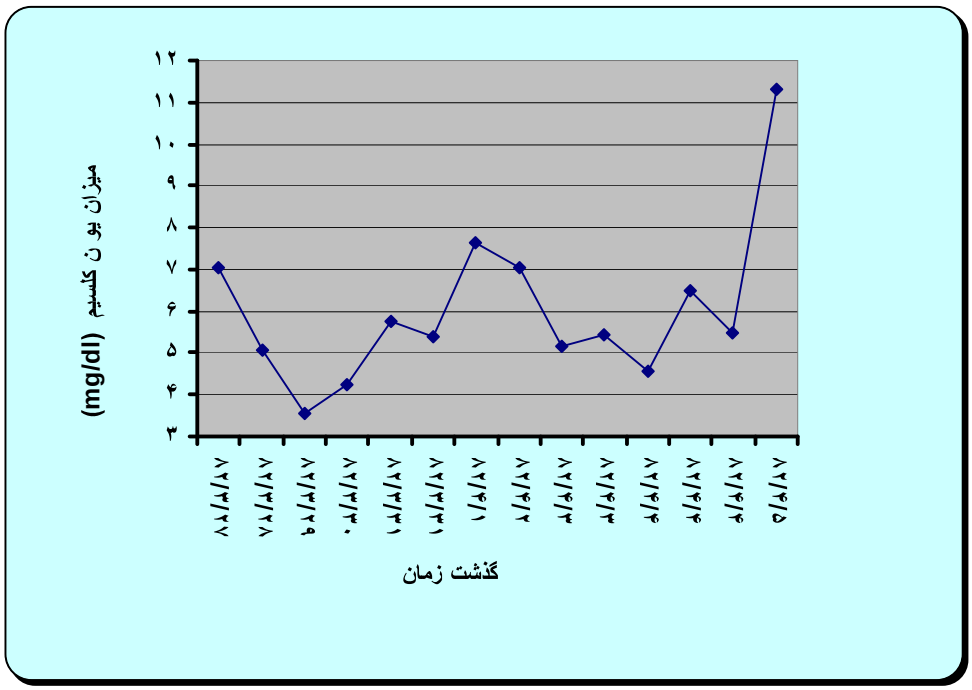
نمودار ٦: نوسانات میزان پتاسیم آب محیط زندگی بچه ماهیان قره برون

۳-۳-بررسی نوسانات میزان کلسیم ومنیزیم‌سرم‌خون نسبت به آب محیط زندگی بچه ماهیان قره برون

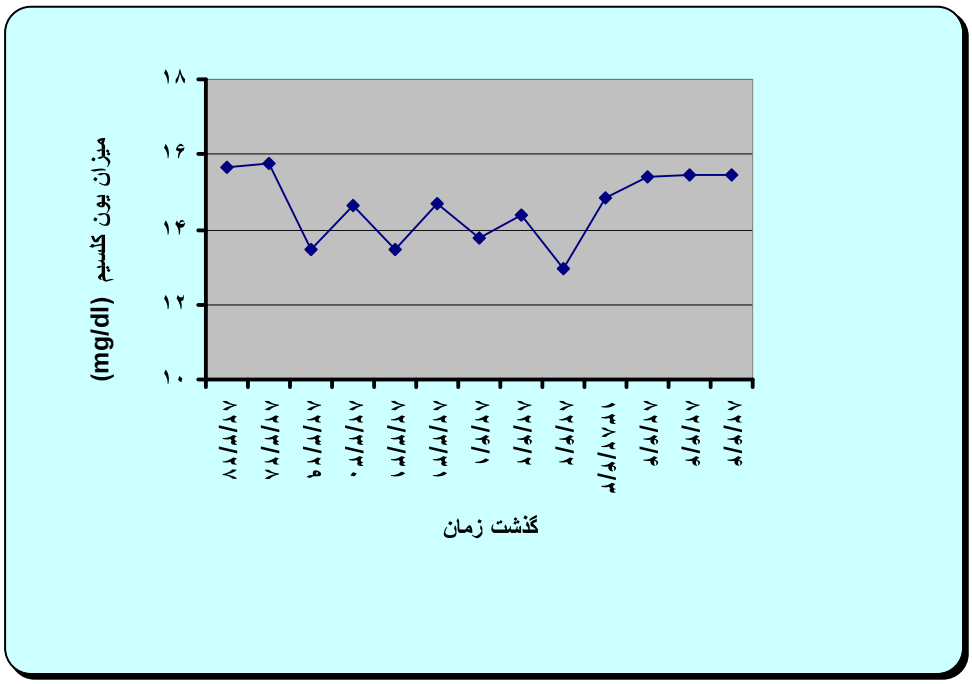
میزان یون های فلزی دوظرفیتی کلسیم و منیزیم سرم خون بچه ماهیان درطول دوره مطالعه، همواره کمتر از میزان آنها در آب محیط زندگی این گونه می باشد (جدول ۴ و ۵).

میانگین میزان یون کلسیم و منیزیم در سرم خون به ترتیب ۵/۶۸ میلی گرم در دسی لیتر و ۲/۰۹ میلی اکی والان گرم در لیتر بوده، در حالیکه میانگین کلسیم و منیزیم در آب محیط به ترتیب ۱۴/۶۳ میلی گرم در دسی لیتر و ۸/۲ میلی اکی والان گرم در لیتر بوده است.

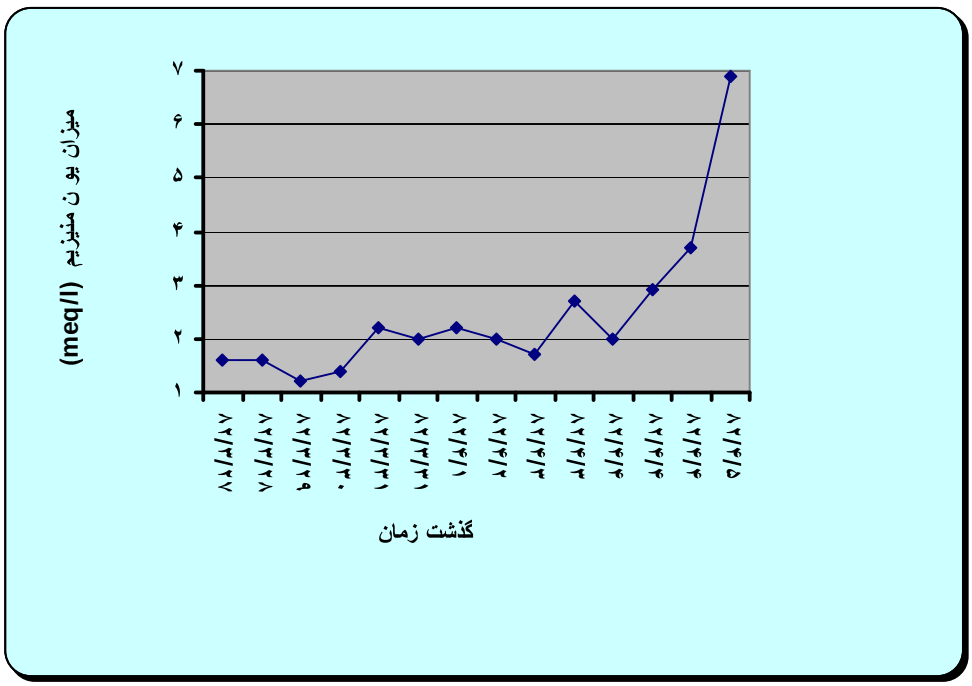
تجزیه و تحلیل آماری (T-student یک طرفه) اختلافات معنی دار (٪۵ =α) را میان میانگین میزان کلسیم و پتاسیم سرم خون در برابر آب محیط زندگی نشان می دهد.



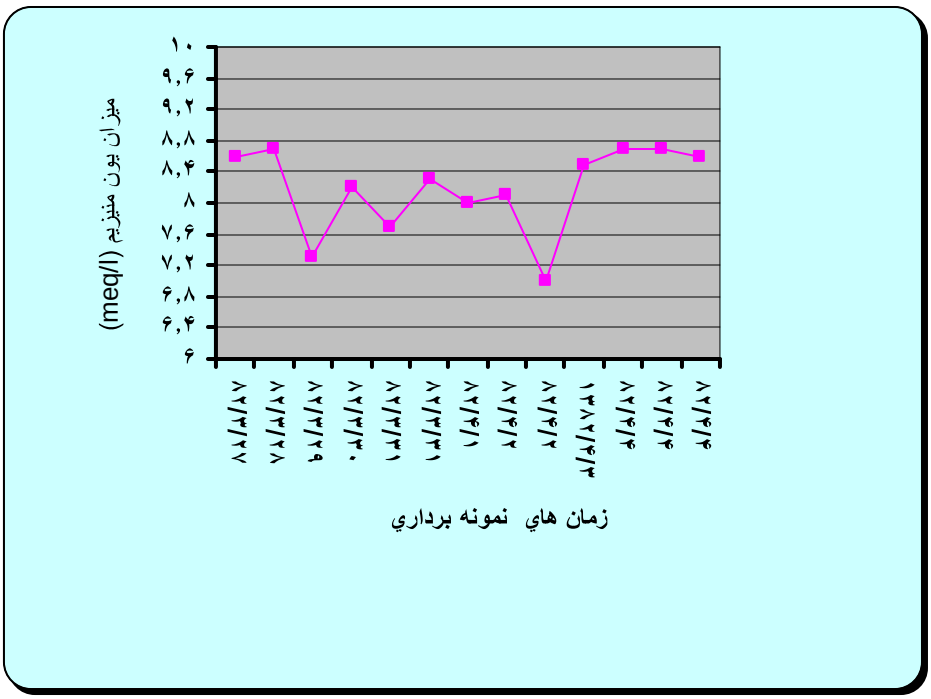
نمودار۷: نوسانات میزان کلسیم سرم خون بچه ماهیان قره برون



نمودار۸: نوسانات میزان یون کلسیم آب محیط زندگی بچه ماهیان قره برون



نمودار۹: نوسانات میزان یون منیزیم سرم خون بچه ماهیان قره برون



نمودار ۱۰: نوسانات میزان یون منیزیم آب محیط زندگی بچه ماهیان قره برون

٤-۳-نتایج حاصل ازمطالعات بافت شناسی اندامهای آبششی وکلیه

در ماهیان آب شیرین سلول‌های کلراید[1] و سلول های تنفسی لاملی[2] موجود در آبشش ها نقش مهمی در تنظیم یون های بدن و نیز آب مایعات بدن را بعهده دارند. ناحیه اصلی ورود آب به بدن بر اساس قانون اسمزی، آبششها هستند، زیرا بزرگترین سطح نفوذپذیر را درماهی فراهم می آورند که از ۲-۱۰ سانتی متر مربع به ازای هر گرم وزن بدن به ترتیب در ماهیان بدون تحرک و فعال متفاوت است (Smith,1982).[3]

سلول های غنی از میتوکندری یا سلول های کلراید در اطراف پایه های رشته های آبششی وجود دارند. سلول های کلراید از طریق حمل یون های تک ظرفیتی، از آب به داخل خون، برای جایگزینی یون هایی که ازطریق انتشار از جدار آبشش ها خارج شده اند (که به همراه ادرار بسیار زیاد تولید شده واز بدن ماهی دفع شده اند)، سعی بر تثبیت ترکیب خون دارند. درماهیان دریایی، شیب غلظتی حـالت معکوس دارد، زیرا غلظت نمکهای

[1] - Chloride cells
[2] - Lamellae respiratory cells
[3] - Mitochondria-rich cells

موجود در محیط (آب دریا) در شرایط طبیعی ۳/۵-۳ درصد (۳۰-۳۵ در هزار) است که در این درجه شوری یون ها تمایل به انتشار از جدار آبشش ها به داخل خون را دارند. بنابراین در اینجا جهت انتقال فعال با توجه به شرایط محیطی برعکس حالت ماهیان آب شیرین است. همچنین بافت پوششی و تنفسی آبشش ها محل تبادل یونهای دو گانه Na^+ با H^+ و CL^- با Hco_3^- و Na^+ با NH_4^+ بین خون و آب است. این وظیفه آبشش ها به ایجاد تعادل اسید ـ باز[1] در ماهی کمک کرده وموجب سهولت در دفع آمونیاک و دی اکسید کربن از بدن ماهی می‌شود.

همانظور که گفته شد آب که به طور مداوم بر اساس خاصیت اسمز از طریق آبشش های ماهیان آب شیرین وارد بدن می شود، باید به طور ممتد نیز توسط کلیه ها و به همان میزان از بدن ماهی دفعس گردد، بنابراین تولید ادرار زیاد بوده و در حدود یک درصد وزن بدن ماهی در هر ساعت می باشد. در لوله های کلیوی بازجذب نمک به طور گسترده انجام گرفته و ماهیان آب شیرین قادرند ادرار هایپوتونیک و یا ایزوتونیک تولید نمایند.

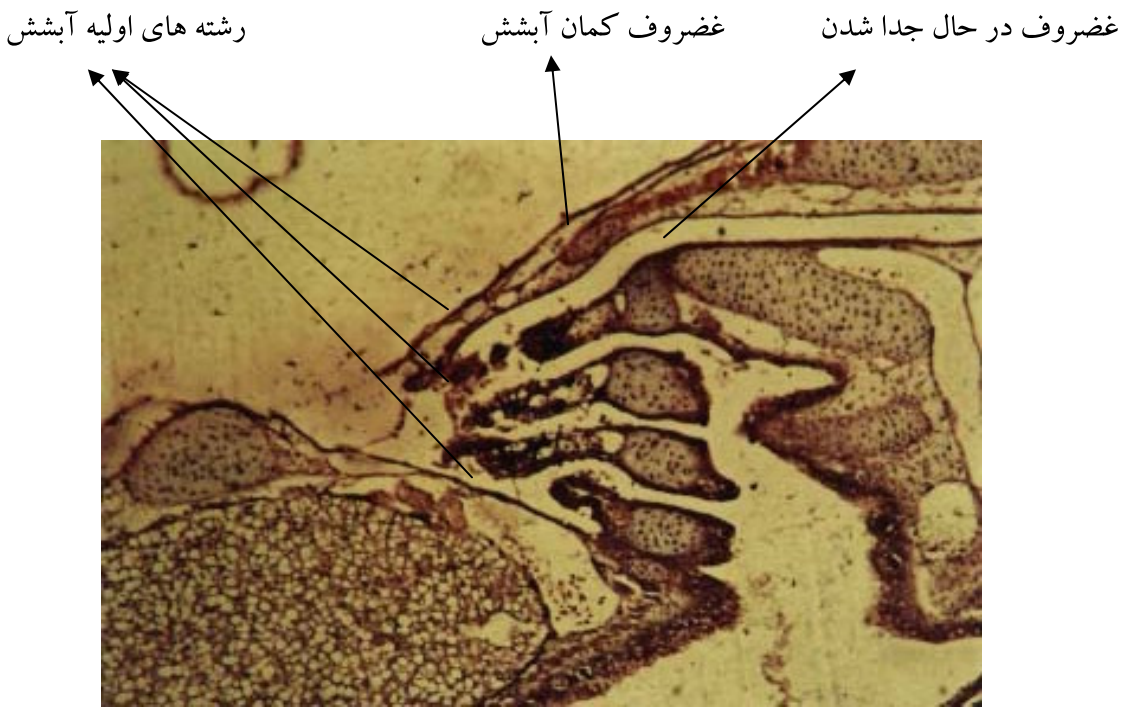
واحد های تشکیل دهنده کلیه در ماهیان خاویاری نیز نفرون‌ها[2] می باشند. ساختمان نفرون ها در اکثر ماهیان خاویاری شبیه هم می باشد. در نفرون این ماهیان و نیز ماهی قره برون مورد بررسی در این مطالعه، بخش های زیر قابل تشخیص می باشند.گلومرول[3] با مویرگهای خونی فراوان که بوسیله کپسول بومن احاطه شده اند، لوله های پروکسیمال (لوله های نزدیک) و لوله های دیستیال (لوله های دور) که با بافت همبند به همراه لوله های جمع کننده[4] به صورت یکپارچه و واحد در سیستم نفرونی مشاهده می شوند.

درمیان ماهیان استخوانی، رابطه ویژه ای بین ساختمان نفرون و محیط زیست خارجی وجود دارد. در ماهیان استخوانی دریایی، نفرون ها به طور بسیار ضعیفی تکامل حاصل کرده و رشد و نمو نموده اند و در برخی از آنها شبکه گلومرول و لوله های دیستال کاملا تحلیل رفته و ناپدید شده اند. در چنین مواردی، نفرون ها شامل چند بخش، مانند قسمتهایی از لوله های پروکسیمال که اتصال کوتاهی با لوله های جمع کننده دارند، می باشند (S.P.Gambaryan, 1984).

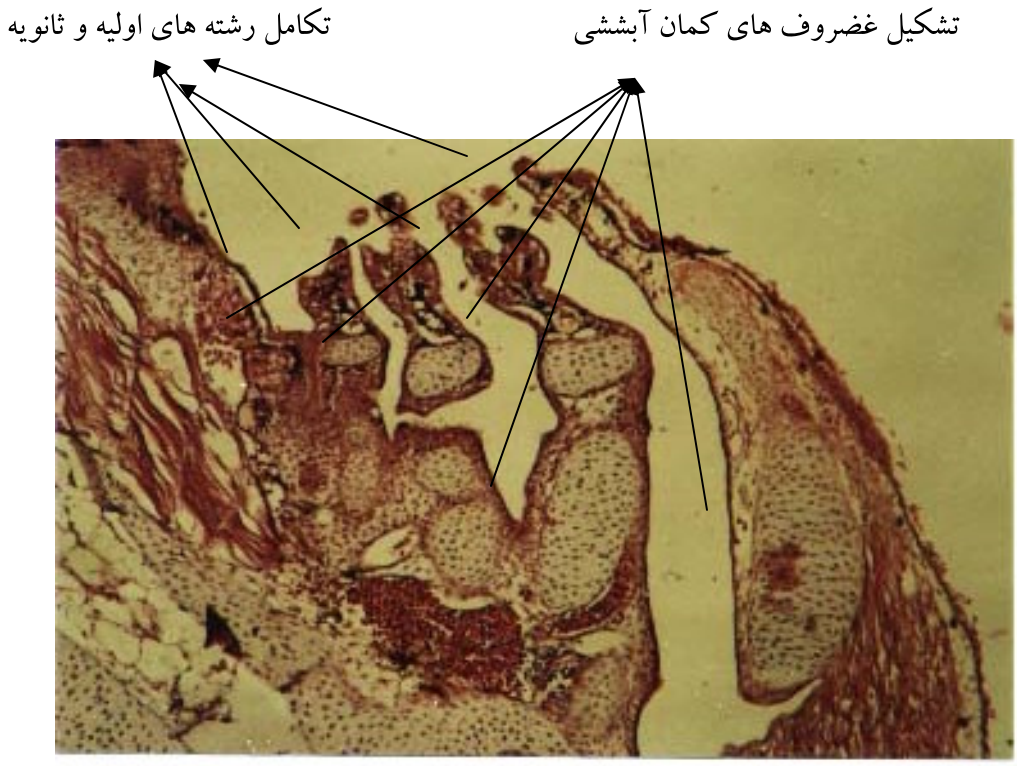
---

[1] - Acid-Base balance
[2] - Nephron
[3] - Glomerulus
[4] - Collecting duct

تصویر(۱): مرحله تشکیل غضروف های آبشش



تصویر (۲): تکامل غضرف ها و رشته های آبشش



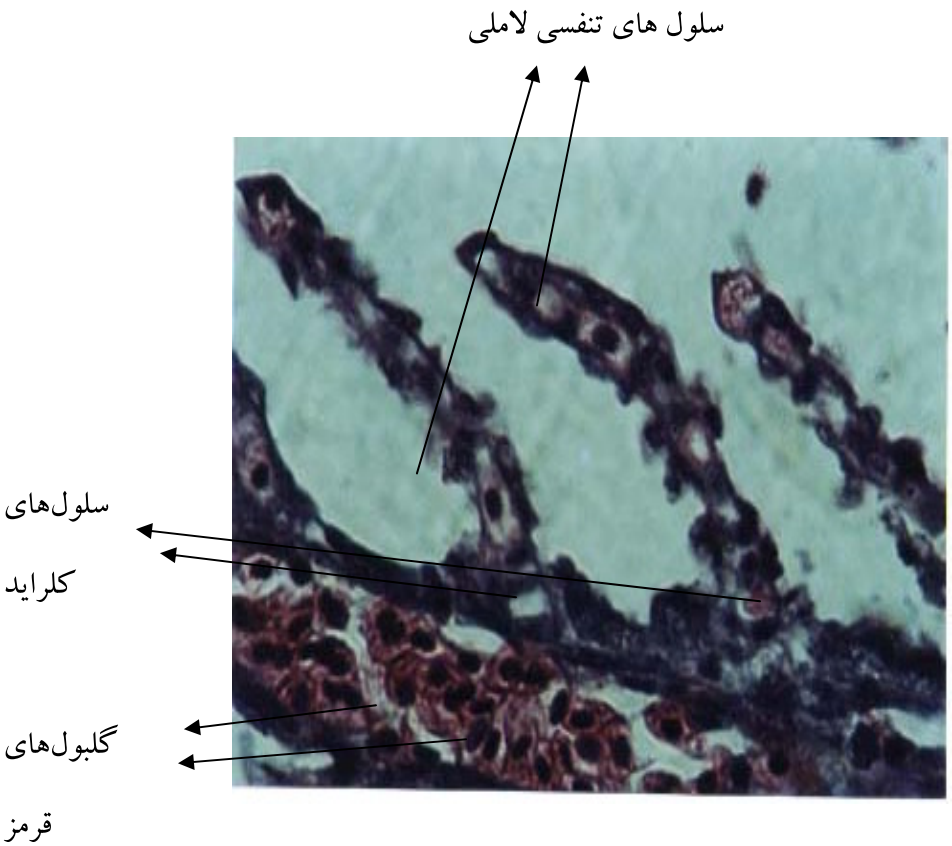
تصویر(۳): تکامل غضروف ها و کمان آبششی در بچه تاس ماهی ایرانی

تصویر (٤): تکامل کمان آبششی در بچه تاس ماهی ایرانی

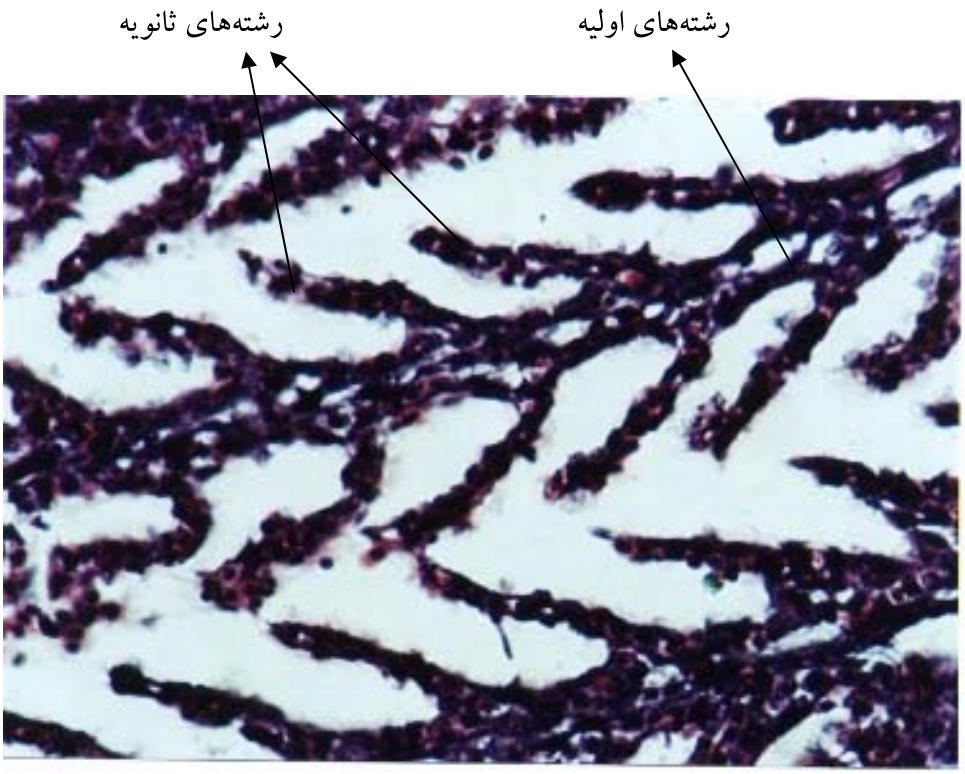
تصویر (۵): قطعه ای از آبشش بچه ماهی قره برون

تصویر (٦): سه قطعه از کمان آبششی و رشته های اولیه و ثانویه

تصویر (۷): رشته های اولیه و ثانویه آبشش در حال رشد و نمو

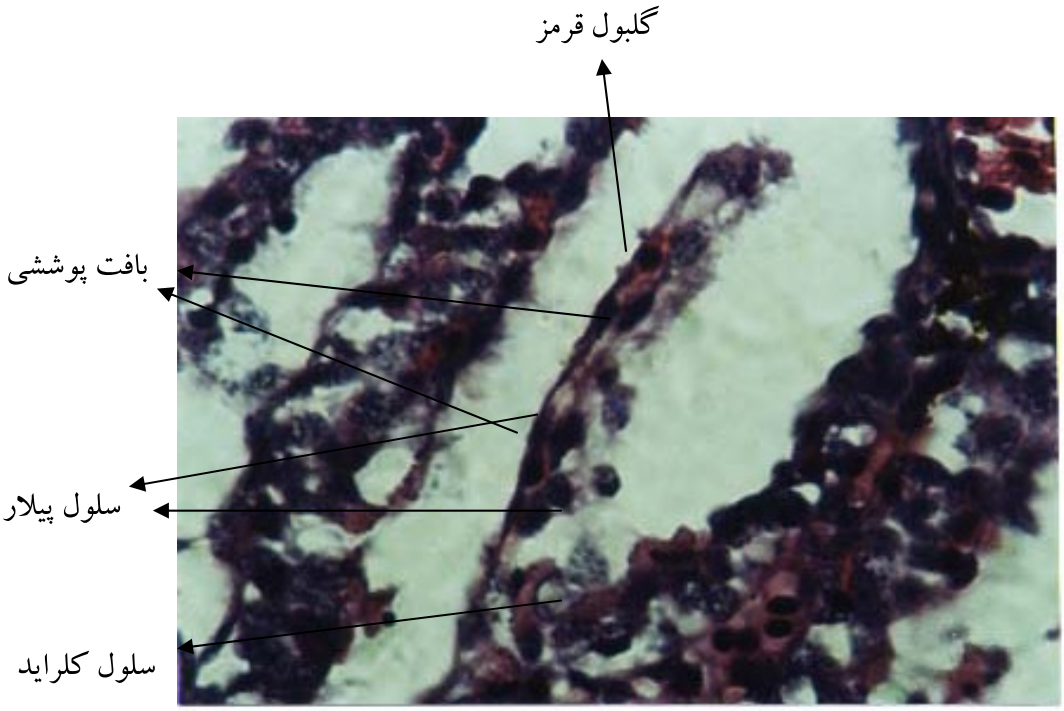


تصویر (۸): رشته های اولیه و ثانویه آبشش با بزرگنمایی بیشتر

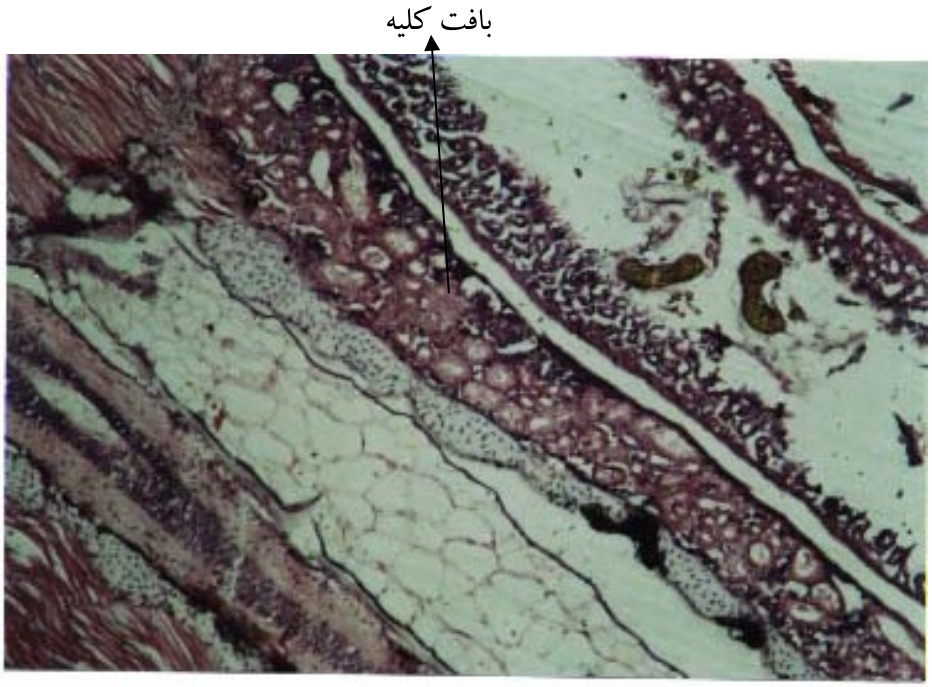


تصویر(۹): رشته های اولیه و ثانویه آبشش بچه ماهی قره برون

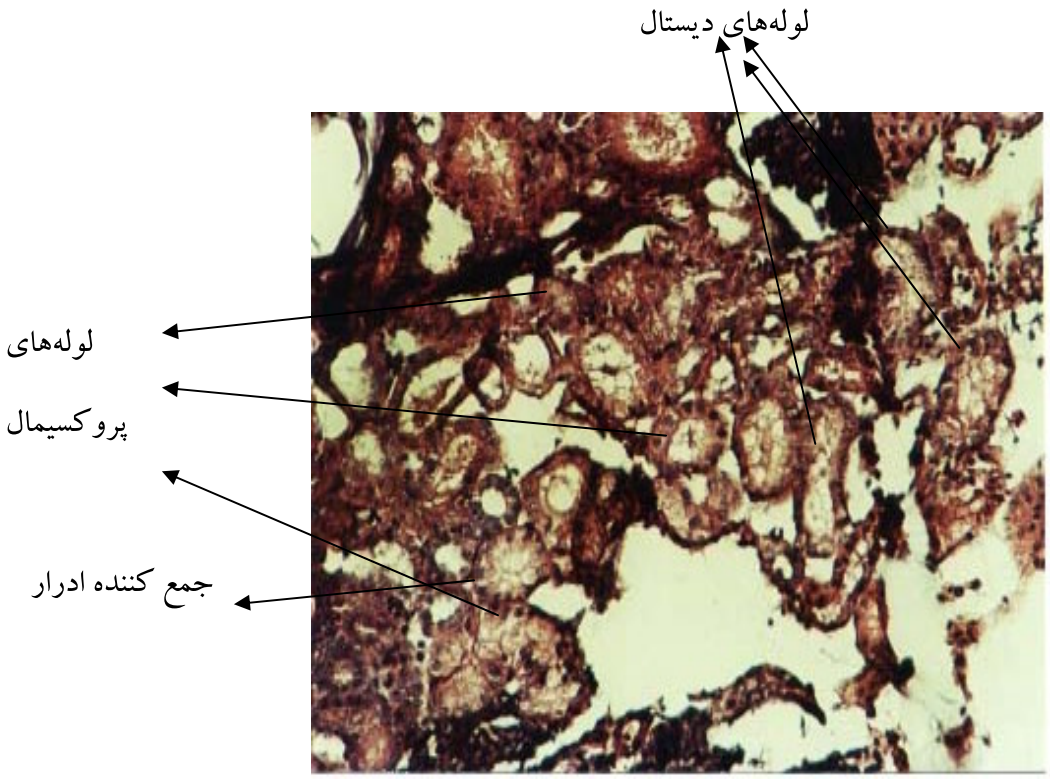
تصویر (۱۰): مجموعه ای از رشته های اولیه و ثانویه آبشش بچه ماهیان قره برون



تصویر (۱۱): مقطعی از رشته اولیه و ثانویه آبشش بچه ماهی قره برون

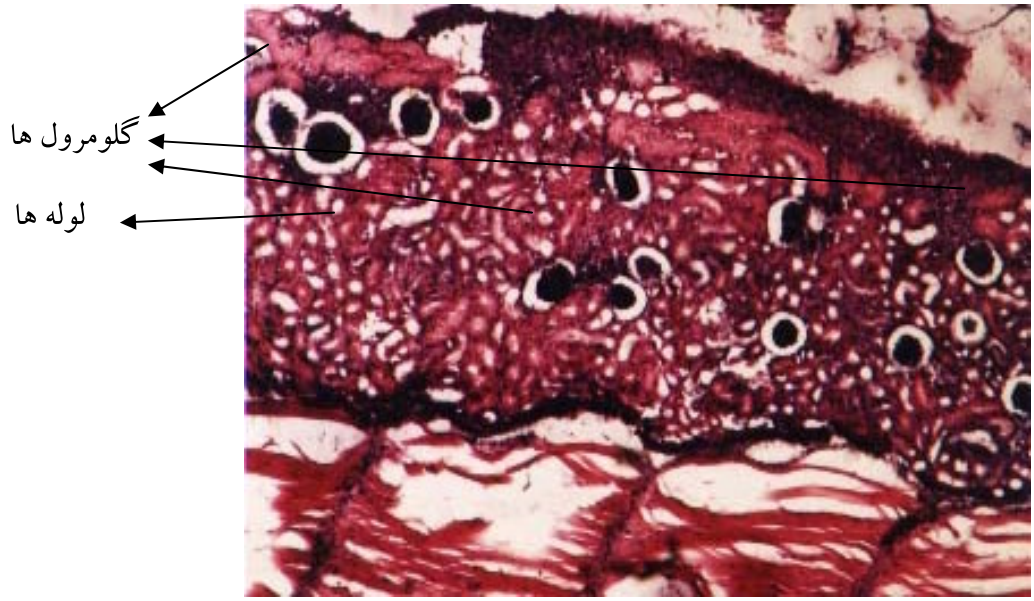


تصویر (۱۲): برش طولی از بافت کلیه بچه ماهی قره برون

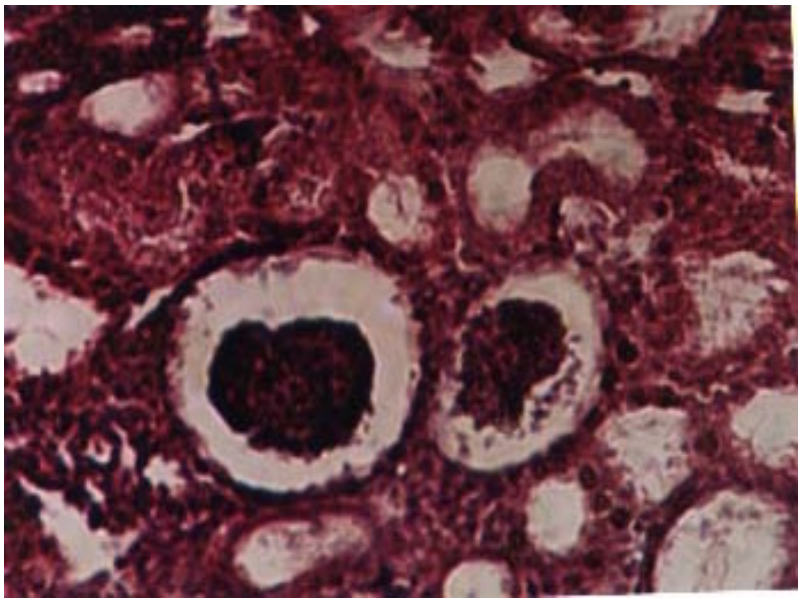


تصویر(۱۳): لوله های دور، نزدیک و جمع کننده ادرار کلیه بچه ماهی قره برون

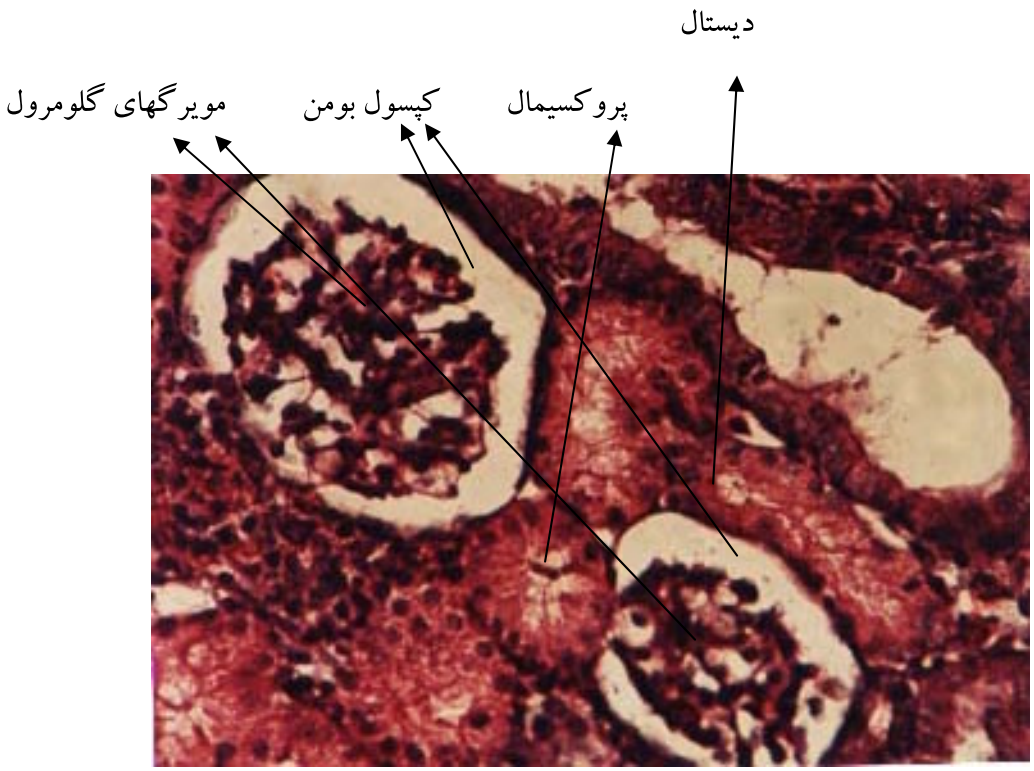
تصویر(۱٤): مقطعی از کلیه بچه ماهی قره برون



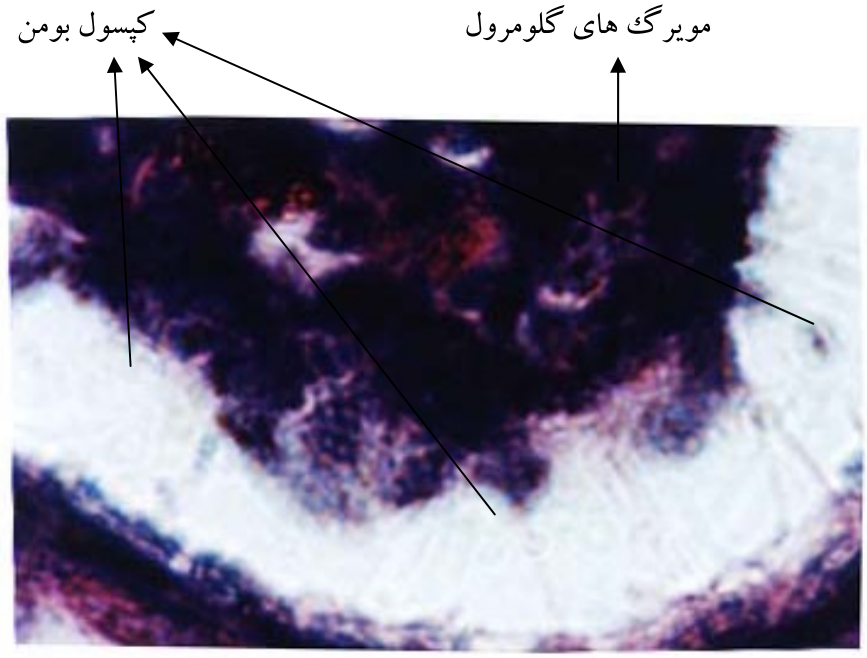
تصویر(۱۵): نمای چشم پرنده ای از کلیه بچه ماهی قره برون



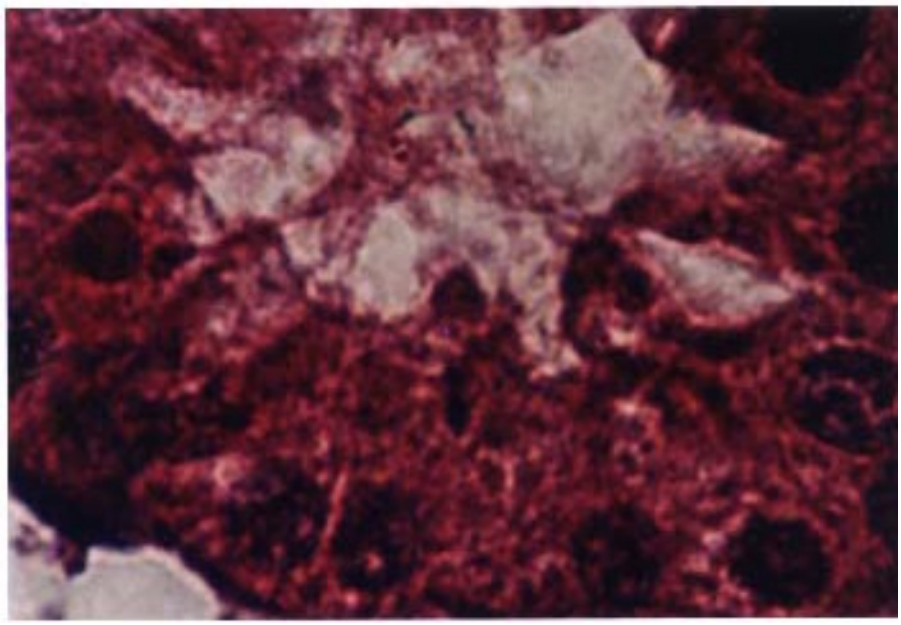
تصویر(۱٦): دو قطعه گلومرول از کلیه بچه ماهی قره برون به همراه لوله ها



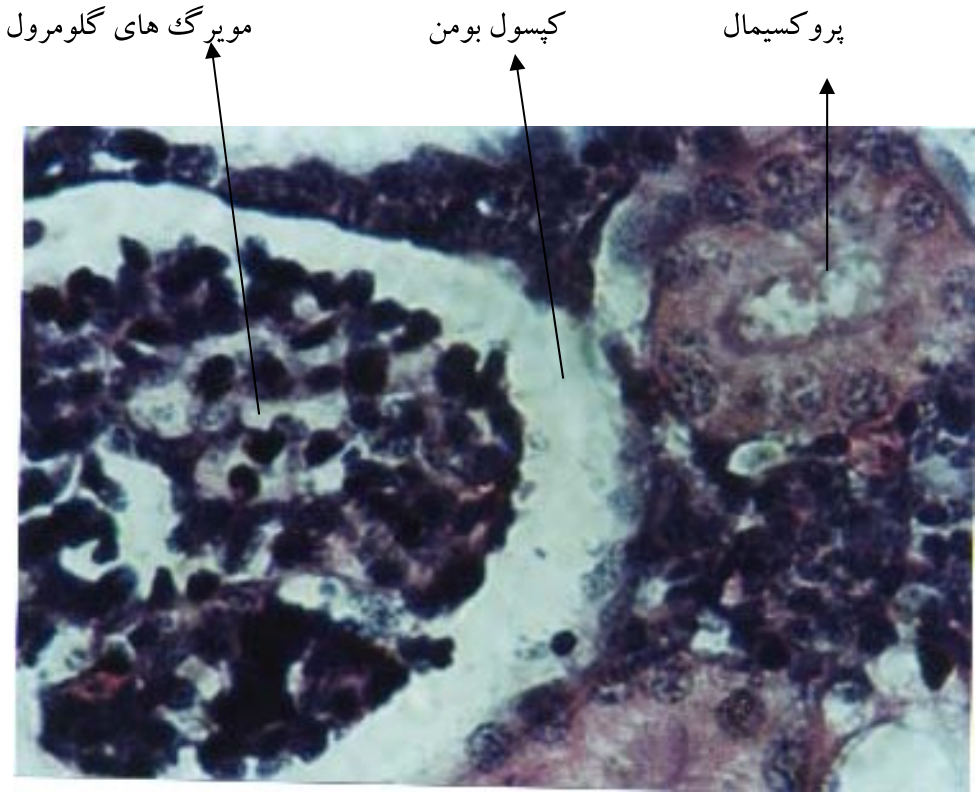
تصویر(۱۷): دو قطعه گلومرول و لوله ها از کلیه بچه ماهی قره برون.



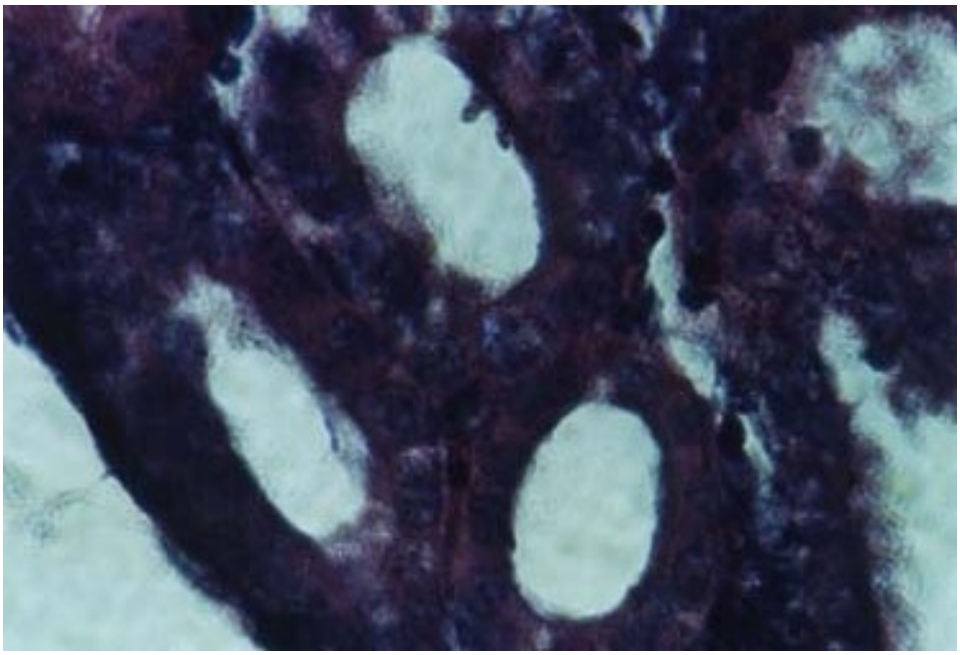
تصویر(۱۸):قسمتی از یک قطعه گلومرول



تصویر(۱۹): قسمتی از لوله پروکسیمال با بزرگنمایی X ۱۰۰



تصویر(۲۰): قسمتی از یک قطعه گلومرول و یک لوله پروکسیمال



تصویر(۲۱): لوله های پروکسیمال کلیه بچه ماهی قره برون.

٤-بحث

تاس ماهی ایرانی بیشتر دوره زندگی خود را در آب با شوری ۱۸-۱۰ گرم درلیتر می گذراند و برای تخمریزی به جریان های آب شیرین نواحی جنوبی بویژه جنوب غربی دریای خزر مهاجرت می کند. مطالعاتی که در گذشته پیرامون تنظیم اسمزی تاسماهیان آب شیرین و شور صورت گرفته حاکی از آن است که این ماهیان توانایی تنظیم فشاراسمزی و غلظت یونی سرم خون را دارند. بررسی های اخیر که روی سیستم تنظیم اسمزی بچه ماهیان قره برون انجام گرفته چنین نتیجه ای را تأیید می نماید.

نتایج مطالعات میزان اسمولاریته سرم خون نسبت به آب محیط زندگی این گونه نشان می دهد که در کلیه موارد نمونه برداری این شاخص در سرم خون بالاتر از آب محیط زندگی این ماهی که همان آب شیرین می باشد، است. بنابراین این ماهی در چنین شرایطی گونه ای هیپراسمتیک به شمار می آید. عموماً ماهیان خاویاری از نظر ساختار اندام های تنظیم کننده فشاراسمزی بیشتر شبیه ماهیان آب شیرین می باشند. وجود گونه های مختص آب شیرین که قابلیت سازگاری با آب شور را ندارند، مؤید این نکته می باشد (YU.V.Natochin, 1975). همچنین آزمایشهای بافت شناسی بافت کلیه این ماهی و در چنین شرایطی با خصوصیاتی از قبیل تعداد فراوان جسمک مالپیگی، وجود لوله های پروکسیمال و دیستال نشان دهنده توانایی بالای این ماهی در تنظیم یونی و در نتیجه تنظیم فشار اسمزی می باشد که از خصوصیات ماهیان آب شیرین می باشند.

در مطالعاتی که در خصوص بچه ماهیان فیل ماهی صورت گرفته مشخص گردید در زمان رهاسازی با آب لب شور، قطر جسمکهای مالپیگی بشدت کاهش یافته و در چنین حالتی ضخامت کپسول بوض نیز کاهش مییابد، اندازه گلومرول نیز در چنین شرایطی کاهش می یابد.

بنظرمی رسد این سازگاری به علت بی‌نیازی به جذب مجدد برخی از یون ها از طریق کلیه ها می باشد (L..S.Krayushkina,1996).

بعد از هچ، اندام های تنظیم کننده فشار اسمزی شروع به تمایز می کنند. در این زمان کلیه تکامل نیافته و بدون گلومرول وجود دارد.

از مطالعه‌ای که پیرامون گونه *A.naccarii* و تکامل اندام های تنظیم کننده اسمزی صورت گرفته است، مشخص گردید در روز دوازدهم پس از هچ نفرون های مزونفریک کلیه در حال تکامل می باشند (E.cataldi,1999).

بچه ماهیان فیل ماهی همانند ماهیان استخوانی در زمان سازگاری با آب لب شور جهت جبران و جایگزینی کاهش آب از دست رفته از طریق اختلاف فشار اسمزی آب می نوشند. در چنین شرایطی در مدت زمان کوتاهی (۲۴-۱۲ ساعت ۹ اسمولاریته سرم خون نسبت به محیط افزایش یافته و سپس کاهش می یابد (L.S.Krayushkina,1996). مطالعه حاضر تائید کننده این نکته می باشد (جدول ۲).

درزمان هچ در ماهی *A.naccarii* معمولا دارای ۳-۲ کمان بوده ، ولی سلولهای کلراید یا غنی از میتوکندری در آن ها یافت می شود. در روز چهارم پس از هچ کمان چهارم ظاهر شده و تعداد بسیار زیادی سلول های کلراید درآن ها یافت می شود. در روز دوازدهم پس از هچ کلیه ۴ کمان آبششی و رشته های اولیه آنان تکامل حاصل می کنند. رشته های ثانویه شروع به تکامل می کنند. سلول های کلراید زیادی روی کمان و رشته های اولیه مشاهده می شود. در روز ۳۶ پس از هچ رشته های ثانویه همچنان در حال تکامل یافتن بوده و سلولهای کلراید روی رشته های ثانویه و در فضای بین رشته های ثانویه قرار می گیرند، همانند شرایط بلوغ (E.catadli,1999).

نتایج آزمایشهای Lc_{50} در مراحل اولیه زندگی *A.naccarii* نشان داده است که مقاومت در برابر شوری با افزایش اندازه و سن ماهی و همچنین همراه با تکامل و تمایز بیشتر اندام های دخیل در تنظیم فشار اسمزی افزایش می یابد (E.catadi,1999). مطالعه اخیر نیز مؤید این امر می باشد، بطوریکه همگام با افزایش وزن و سن ماهی و نیز تکامل بافت های آبشش و کلیه افزایش در میزان فشار اسمزی و نیز غلظت یون ها نسبت به آب محیط زندگی این گونه مشاهده می شود (جداول ۱، ۲ و ۳).

کاظمی، ر در سال ۱۳۸۱ با مطالعه پیرامون Lc_{50} بچه ماهیان قره برون نشان دادند که با افزایش سن و اندازه بدن ماهی مقاومت به شوری افزایش می یابد، در روزهای نخست بعد از تفریخ سن وسپس وزن و طول عامل مهم مقاومت به شوری دربچه تاسماهی ایرانی می باشد.

در این مطالعه مشخص گردید که از روز دهم پس از هچ که نمونه برداری ها شروع گردید، بافت آبششی و کلیه ها از تکامل نسبی برخوردار بوده، بطوریکه سلول های کلراید در پایه رشته های ثانویه مشاهده شده و نیز جسمک مالپیگی، لوله های دیستال و پروکسیمال و جمع کننده ادرار در سرتاسر دوره نمونه برداری مشاهده می گردد (تصویرهای).

نتایج حاصل از این پژوهش تائید کننده نتایج مطالعه catadli و همکاران در سال ۱۹۹۹ می باشد که بیان می دارد در ماهی *A.naccarii* بلافاصله پس از هچ اندامهای تنظیم کننده فشار اسمزی شروع به تمایز می نمایند.

منابع

۱) کاظمی، ر و همکاران.۱۳۷۹-۱۳۷۷. بررسی سیستم اسمزی در تاس ماهی ایرانی *Acipenser persicus* مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری.

۲) فتح پور، ح و وحدتی، ۱. ۱۳۷۴. فیزیولوژی جانوری سازش با محیط. انتشارات دانشگاه اصفهان.

۳) ود میر، گری. آ. ۱۳۷۹. فیزیولوژی ماهی درسیستم های پرورش متراکم. مترجم، عبداله مشائی، م. وزارت جهاد کشاورزی. شرکت سهامی شیلات ایران، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان.

1) Altinok , I.,Galli,S.and Chapman ,F. 1998.Ionic and Osmotic regulation capabilities of Juvenile Gulf of Mexico. Comparative biochemistry and physiology part A.pp; 609-616.

2) Cataldi,E.,Barzaghi,C.,DiMarco, P.,Boglione , C.,Dini, L.,Mckenzie, D.J.,Bronzi, P and S.Cataudella.1999. J.Appl.Ichthyol. PP. 57-60.

3) Gambaryan, S.P.1984.Microdissection studies of Kidney of sturgeons (Acipenseridae) of the caspian sea Basin. Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry , AN SSSR, Liningrad

4) Jarvis, P and S. Ballantyne. 2003. Metabolic responses to salinity acclimation in Juvenile shortnose sturgeon *Acipenser brevirostrum*. Aquaculture 219.pp; 891-909

5)Krayushkina , L.S.1998. Characteristics of osmotic and ionic regulation in marine diadromous sturgeon *Acipenser brevirostrum* and *A.oxyrhynchus* (Acipenseridae). Journal of Ichthyology, Vol.38. No.8 pp: 660-668.

6) Krayushkina, L.S.,Panov , AA., Gerasimov, A.A and W.T.W, Potts. 1996.Changes in sodium , clacium and magnesium ion concentrations in sturgeon (*Huso huso*) urine and in kidney morphology. J comp Physiol.pp: 527-533.

7) Mc Enroe , M and J, Cech. 1985. Osmoregulation in Juvenile and adult white sturgeon , *Acipenser transmontanus*. Environmental Biology of Fishes Vol.14.No,1.pp: 23-30

8) Mc Enroe , M and J, Cech. 1987. Osmoregulation in white sturgeon: Life history aspects. American Fisheries Society Symposium.

9) Natochin, Y.V, Lukianenko, V.I., Kirsanov, V.I.,Lavrova , E.,Metallov ,G.F and E.I,Shakhmatova. 1985. Features of osmotic and ionic regulation in Russian sturgeon (*Acipenser guldenstadti Brandt*). Comp. Biochem. Physiol Vol, 80A, No.3, pp: 297-320

10) Natochin, Yu.,Luk' yanenko, V.I, Lavrova , E.A., Metallov,G.F and G.V.Sabinin. 1976. Isoosmotic regulation in the russian sturgeon *Acipenser guldenstadti* durin the marine phase

11) Natochin , Yu.V.,Luk' Yanenko, V.I.,Lavrova ,Ye. A and G.F.Metallov.1981. Magnesium metabolism in the russian sturgeon , Acipenser guldenstadti , at varying salinity. Institute for evolutionary physiology and biochemistry , USSR Academy of Sciences. Astrakhan.

Abstract:
In this study, circumstances of osmoregulation system of the Persian sturgeon released in the Gorgan River in order to stock restoration have been investigated. Ten days old larvae sampled during 45 days from hatchery to the estuary. Samples taken form blood serum, gills and kidney tissues were collected from 12 May to 26 June, 2003. In the present study, Sampling sites were Shahid Marjani sturgeon hatchery, earthen pond, river water (2 sub –samples) and estuary. The blood serum osmotic pressure (mOsm/L) , K^+ , Na^+, Mg^{++} (mEqu/l) and Ca^{++} (mg/dl) concentration were measured. In order to investigate the condition of osmoregulatory cells development, histological experiments of the specific tissues have been taken place accordingly.Regarding to figs. (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) , osmotic pressure of blood plasma was higher than the water (the difference range is 14-196 mOsmol/l). Statistical results (test of one way t – student) show significant differences between the medium osmotic pressures (P=0.99). In cases of ions, the concentration of Na^+ and K^+ were higher than those of the water. There is also significant difference between these ions concentration ($\acute{\alpha} = 0.01$).In contrast, the content of Mg^{++} and Ca^{++} were lower than the water. Regarding to these last two ions, there is also significant difference (P= 0.99). Histological experiments confirm the results and show a relative development of the osmoregulatory cells in gills and kidney in accordance with fish ages.

Key word: Osmoregulation , Persian sturgeon , Plasma ione, Gorgan River

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.