دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی"
دوره پنجم، شماره دوم، تابستان ۹۶
http://jair.gonbad.ac.ir

# بررسی برخی از پارامترهای الکترولیتی سرم و گلبول‌های سفید در خون ازون‌برون‌های *Acipenser stellatus* Pallas, 1771 نوجوان سواحل جنوبی دریای خزر صید شده در استان مازندران

**علی حلاجیان *[1]، رضوان‌اله کاظمی[2]**

[1] کارشناس‌ارشد سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات بین‌المللی تاسماهیان دریای خزر، گیلان، رشت، ایران

[2] استادیار سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات بین‌المللی تاسماهیان دریای خزر، گیلان، رشت، ایران

تاریخ ارسال: ۹۴/۵/۲۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۶

**چکیده**

**این تحقیق با هدف بررسی گلبول‌های سفید خون و برخی از الکترولیتی سرم ماهی ازون‌برون‌هایی (*A. stellatus*) که در محیط‌های طبیعی در دریای خزر زیست می‌کنند و به روش ترال طی ۵ گشت دریایی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ در سواحل استان مازندران صید شده‌اند، انجام پذیرفت. ابتدا خون ۳۰ قطعه ازون‌برون‌های نوجوان وحشی به کمک سرنگ ۲ سی‌سی استحصال و از آن گسترش خونی جهت شمارش افتراقی و سرم جهت آزمون فاکتورهای الکترولیتی نظیر کلسیم، منیزیوم، کلسترول، آلبومین و توتال پروتئین جدا گردید. جهت بررسی و مقایسه آماری، ماهیان به دو گروه وزنی ۱۰ تا ۳۰g و ۳۱ تا ۵۰ g تقسیم شدند. شمارش افتراقی خون ماهیان نشان داد که لنفوسیت بیشترین و مونوسیت کم‌ترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده بودند. متوسط فاکتورهای یونی بدست آمده از کلسترول،کلسیم، منیزیوم، آلبومین و توتال پروتئین سرم خون در گروه اول به ترتیب ۳۳/۱±۵/۷ mg/dL، ۲۴/۷±۱/۶mg/dL، ۲۶/۸±۱/۸ mEq/L، ۱/۴±۰/۳ g/dL و ۲/۱±۰/۳g/dL ودر گروه دوم به‌ترتیب ۷۱/۱۴±۲/۴mg/dL، ۲۰/۶±۰/۸ mg/dL، ۱۷/۴±۳/۴mEq/L، g/dL ۱/۶±۰/۲ و ۲/۲±۰/۲g/dL بود. نتایج آماری گلبول‌های سفید خون از عدم اختلاف معنی‌دار بین دو گروه نشان داد و بین فاکتورهای یونی کلسترول، کلسیم و منیزیوم دو گروه وزنی دارای اختلاف معنی‌داری بود. ولی در پروتئین کل و آلبومین اختلافی معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. در مجموع با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان چنین استنباط کرد که در محیط‌های طبیعی با توجه به وزن ماهی، اختلاف چندانی بین شاخص‌های خونی اندازه‌گیری شده وجود ندارد.**

***واژه‌های کلیدی*: *A. stellatus*، گلبول‌های سفید، یون، خزر جنوبی**

*نویسنده مسئول: alihallajian@gmail.com



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

**مقدمه**

ماهیان خاویاری به دلایلی نظیر جثه بزرگ، سهولت در صید، گوشت لذیذ و خاویار مطبوع همواره به‌عنوان گونه‌های با ارزش تجاری مورد توجه هستند. در حال حاضر ۲۷ گونه از انواع ماهیان خاویاری در جهان زیست می‌کنند و همگی در حال انقراض می‌باشند (Dapra *et al*., 2009; Hallajian *et al*., 1999). دریای خزر مهم‌ترین زیستگاه طبیعی گونه ازون‌برون (*A. stellatus*) به همراه چهار گونه دیگر از این ماهیان می‌باشد که بیش از ۹۰ درصد خاویار جهان را تامین می‌کند، ولی متاسفانه در سال‌های اخیر به‌دلیل توسعه فعالیت‌های انسانی، شرایط اکولوژی دریای خزر به‌طور جدی مورد تهدید واقع شده که این تغییر وضعیت روند طبیعی زیست آبزیان بزرگ‌ترین دریاچه جهان از جمله ماهیان خاویاری را مختل نموده است.

خون، حساس‌ترین بافت بدن نسبت به تغییرات ایجاد شده در موجود زنده است و در تحقیقات آبزیان کاربرد وسیعی دارد. از آنجایی که هر گونه ماهی دارای الگوی خونی خاصی است، بنابراین دامنه مطلوب شاخص‌های خونی در گونه‌های مختلف را می‌توان به عنوان یک راهنما جهت بررسی بسیاری از بیماری‌ها، نارسائیها و شرایط غیرنرمال استفاده کرد (Flynn *et al*., 2006; Krayushkina *et al*., 2003; Martinez- Alvarez *et al*., 2002). خون‌شناسی ماهی‌ها حدوداً از دهه ۸۰ میلادی شکل علمی و کاملی به خود گرفت و اولین کارها عمدتاً روی کپور ماهیان (Cyprinidae) و قزل‌آلای رنگی-کمان (*Oncorhynchus mykiss*) صورت گرفته است (Serajian *et al*., 2007).

با توجه به اهمیت ماهیان خاویاری، برای اولین بار در روسیه اطلس خون‌شناسی ماهیان خاویاری توسط ایوانو در سال ۱۹۸۳ ارائه گردید (Kazemi *et al*., 2012). علی رغم اهمیت خون‌شناسی در ماهیان، مطالعات اندکی در ایران روی ماهیان خاویاری وحشی صورت گرفته را می‌توان به تعیین برخی از فاکتورهای خونی مولدین ازون‌برون (Shahsavani *et al*., 2001)، بررسی مقایسه‌ای فاکتورهای هماتولوژی مولدین تاسماهی ایرانی دریایی و پرورشی (Pourdehghani *et al*., 1999)، بررسی مقایسه‌ای پارامترهای خونی مولدین وحشی تاسماهی ایرانی (Kazemi *et al*., 2012)، بررسی خونی و بیوشیمیایی روی فیل‌ماهی و تاسماهی ایرانی و ازون‌برون دریای خزر (Asadi *et al*., 2006a; Asadi *et al*., 2006b; Asadi *et al*., 2009)، مطالعه مقایسه‌ای اثرات محرک‌های ایمنی بر برخی از شاخص‌های خونی، بیوشیمیایی و رشد بچه فیل‌ماهیان پرورشی (Taati *et al*., 2013) و در خارج از ایران می‌توان به آلن و همکاران (Allen, 2009)، بیکر و همکاران (Baker, 2005)، هورتاس و همکاران (Huertas, 2002) اشاره نمود. اکثر مطالعات صورت گرفته در ایران روی بچه‌ماهیان خاویاری پرورشی بوده ولی با توجه به ارزش و اهمیت تاسماهیان از نظر زیست محیطی و اقتصادی در جهان تاکنون در مورد تاسماهیان جوان طبیعی (وحشی) به خوبی مطالعه صورت نگرفته است. بدین‌منظور



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

این تحقیق با هدف بررسی وضعیت گلبول‌های سفید خون و مقایسه برخی از پارامترهای الکترولیتی سرم خون ازون‌برون‌های نوجوان که در محیط‌های طبیعی دریای خزر در سواحل استان مازندران از رامسر تا امیرآباد که طی ۵ گشت دریایی از سال ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۰ به روش ترال صید شده‌اند، مورد ارزیابی قرار گرفت. بنابراین در این پژوهش سعی شده است تا دامنه طبیعی برخی از فاکتورهای یونی سرم خون این گونه در سن نوجوانی تعیین گردد.

## مواد و روش کار

در این تحقیق از ۳۰ قطعه ازون‌برون‌های نوجوان وحشی سواحل جنوبی دریای خزر در استان مازندران طی ۵ گشت دریایی از بهار سال ۱۳۸۹ تا پائیز سال ۱۳۹۰که با استفاده از روش تور ترال صید شده بودند، بعد از زیست سنجی (وزن کل با دقت ۰/۱ گرم و طول کل با دقت ۱ میلیمتر )، به کمک سرنگ ۲ سی‌سی خون‌گیری به عمل آمد.

گسترش خونی جهت شمارش افتراقی یاخته‌های سفید خون به روش دو لامی تهیه و با گیمسای ۱۰ درصد رنگ آمیزی شد. برای محاسبه درصد فراوانی یاخته‌های مونوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل، لنفوسیت از خون هر ماهی دو اسلاید و از هر اسلاید ۲۰۰ یاخته به روش زیگزاگ شمارش گردید (Kazemi *et al.*, 2010).

سرم خونی بدست آمده جهت سنجش کلسیم، منیزیوم، کلسترول، آلبومین و پروتئین کل، در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری و سپس در آزمایشگاه به روش رنگ‌سنجی کلرمتریک با دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل UV/VIS – ۶۵۰۵، شرکت Jenway، ساخت انگلیس) و بکارگیری کیت پارس آزمون (ساخت ایران) در طول موج ۵۷۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. ماهیان بر اساس کلاسه وزنی به ۲ گروه وزنی بین ۱۰تا ۳۰ گرم (۱۵ عدد) و بین ۳۱ تا ۵۰ گرم (۱۵ عدد) تقسیم شدند. پس از ثبت اطلاعات جهت مقایسه مقادیر فاکتورهای خونی، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها با آزمون لون بررسی شد. سپس داده‌های حاصل به کمک نرم افزارهای SPSS-14 و آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون توکی جهت معنی‌دار بودن یا نبودن در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

## نتایج

**زیست سنجی:** نتایج زیست سنجی نمونه‌های اوزون‌برون (*A. stellatus*) صید شده و گروه‌بندی شده در جدول ۱ و شکل ۱ قابل مشاهده است.



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

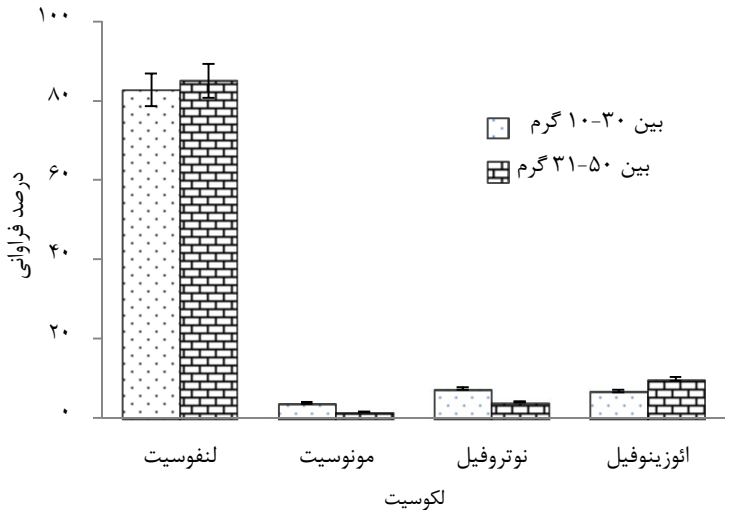
**جدول ۱- نتایج زیست سنجی نمونه‌های اوزون‌برون (*A. stellatus*) صید شده و گروه بندی شده در دو گروه وزنی بین ۱۰ تا ۳۰ گرم و بین ۳۱ تا ۵۰ گرم**

| مشخصات | کل ازون‌برون های صید شده (زیر ۵۰ گرم) (n=۳۰) | | | گروه وزنی ۱۰-۳۰ گرم (n=۱۵) | | | گروه وزنی ۳۱-۵۰ گرم (n=۱۵) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | حداقل | حداکثر | متوسط | حداقل | حداکثر | متوسط | حداقل | حداکثر | متوسط |
| متوسط وزن (g) | ۱۵/۵ | ۵۰ | ۳۱/۸ ±۹/۳ | ۱۵/۵ | ۲۹ | ۲۴/۶ ± ۴ | ۳۱ | ۵۰ | ۳۹/۱ ±۷/۱ |
| متوسط طول کل (cm) | ۱۶/۱ | ۳۷/۵ | ۲۶/۳ ±۵/۱ | ۱۶/۱ | ۲۴/۶ | ۲۲/۶±۲/۲ | ۲۴/۷ | ۳۷/۵ | ۲۹/۹ ±۴/۵ |

**شمارش افتراقی (Diff)**: نتایج حاصل از شمارش افتراقی لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل کل ماهیان و همچنین به تفکیک گرو بندی شده در جدول ۲ و شکل ۲ آمده است.

**جدول ۲- درصد فراوانی گلبول‌های سفید خون ازون‌برون‌های (*A. stellatus*) صید شده در سواحل مازندران (میانگین± انحراف معیار)**

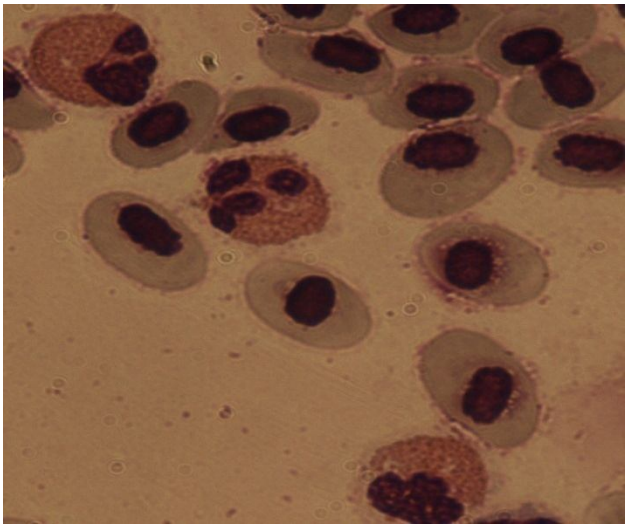
| گلبول های سفید / گروه وزنی | کل ماهیان (n=۳۰) | گروه ۱ (۱۰-۳۰ گرم) (n=۱۵) | گروه ۲ (۳۱-۵۰گرم) (n=۱۵) |
|---|---|---|---|
| لنفوسیت | ۸۳/۸±۵/۷ | ۸۲/۷±۶ | ۸۵±۵/۳ |
| مونوسیت | ۲/۸±۱/۹ | ۳/۷±۱/۸ | ۱/۶±۱/۲ |
| نوتروفیل | ۱۰/۳۸±۳/۹۶ | ۱۰/۷±۴/۲ | ۱۰/۲±۳/۸ |
| ائوزینوفیل | ۴/۰۳±۲/۲ | ۳/۷±۲/۰۱ | ۴/۱±۲/۴ |




**شکل ۱- مقایسه درصد فراوانی گلبول‌های سفید خون ازون‌برون‌های (*A. stellatus*) نوجوان طبیعی صید شده به روش ترال در سواحل استان مازندران.**



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]



**شکل ۲- گلبول های سفید مشاهده شده در خون ازون‌برون‌های (*A. stellatus*) نمونه‌برداری شده در دریا: ائوزینوفیل (Eo ) و گلبول‌های قرمز(Re) (40X)**

**جدول ۳- پارامترهای الکترولیتی (میانگین± انحراف معیار) و دامنه اندازه‌گیری شده سرم خون ازون‌برون‌های (*A. stellatus*) نوجوان صید شده در سواحل استان مازندران (میانگین± انحراف معیار)**

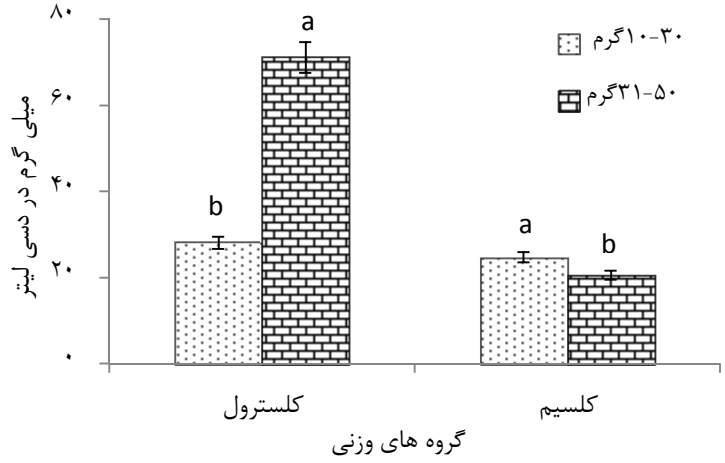
| عامل خونی / گروه وزنی | کل ماهیان صید شده (n=۳۰) | بین ۱۰ تا ۳۰ گرم (n=۱۵) | بین ۳۱ تا ۵۰ گرم (n=۱۵) |
|---|---|---|---|
| منیزیم (میلی‌اکی‌والان در لیتر) | ۲۲/۱±۵/ (۱۴/۲-۲۸/۴)۶ | ۲۶/۸±۱/۸[a*](۲۵/۱-۲۸/۴) | ۱۷/۴±۳/۴(۱۴/۲-۲۰/۵)[b] |
| کلسیم (میلی‌گرم در دسی لیتر) | ۲۲/۷±۲/(۱۹/۹-۲۶/۲)۵ | ۲۴/۷±۱/۶(۲۳/۲-۲۶/۲)[a] | ۲۰/۶±۰/ ۸ (۱۹/۹-۲۱/۳)[b] |
| گلسترول (میلی‌گرم در دسی لیتر) | ۵۲/۱±۲۰/(۲۵/۱-۷۳/۳)۳ | ۳۳/۱±۵/۷(۲۵/۱-۳۸/۰۱)[b] | ۷۱/۱±۲/۴(۶۸/۹-۷۳/۳)[a] |
| پروتئین کل (گرم در دسی لیتر) | ۲/۱±۰/(۱/۸-۲/۵)۳ | ۲/۱±۰/۳۵(۱/۸-۲/۵)[a] | ۲/۲±۰/۲(۱/۹ – ۲/۴)[a] |
| آلبومین (گرم در دسی لیتر) | ۱/۵±۰/(۱/۱-۱/۹)۳ | ۱/۴±۰/۳(۱/۱-۱/۹)[a] | ۱/۶±۰/۲(۱/۳-۱/۹)[a] |

**الکترولیت:** جدول ۳ نتایج یون‌های الکترولیتی و اشکال ۳ تا ۵ مقایسه بین گروه‌های وزنی یون‌های اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد. بر همین اساس میزان یون کلسترول در گروه دوم افزایش معنی‌داری

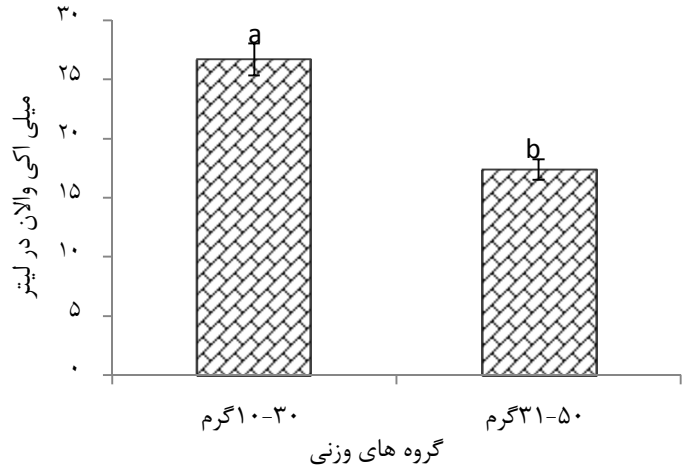


[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

نسبت به گروه اول مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). همچنین میزان یون‌های کلسیم و منیزیوم گروه وزنی اول افزایش معنی‌داری نسبت به گروه دوم مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). ولی نتایج حاصل از فاکتورهای الکترولیتی آلبومین و پروتئین کل سرم خون بین دو گروه وزنی ازون‌برون‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($p>۰/۰۵$).



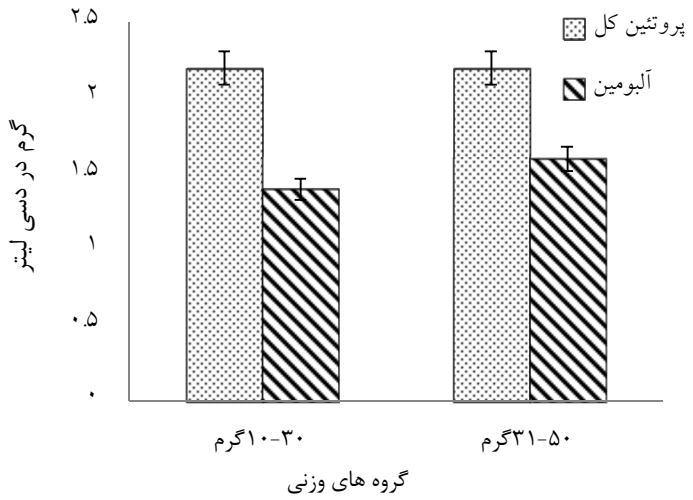

**شکل ۳- مقایسه میانگین کلسترول و کلسیم سرم خون ازون‌برون‌های (*A. stellatus*) نمونه‌برداری شده در دو گروه وزنی مختلف**




**شکل ۴- مقایسه میانگین یون منیزیوم سرم خون ازون‌برون های (*A.stellatus*) نمونه برداری شده در دو گروه وزنی مختلف**



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]




**شکل ۵- مقایسه میانگین پروتئین کل و آلبومین سرم خون ازون‌برون‌های (*A.stellatus*) نمونه‌برداری شده در دو گروه وزنی مختلف**

## بحث و نتیجه‌گیری

اندازه‌گیری پارامترهای خونی در تشخیص کم‌خونی، مسمومیت‌ها، بیماری‌های عفونی و کمبود مواد غذایی کاربردهای فراوانی می‌تواند داشته باشد و خصوصیات هماتولوژی در ماهیان می‌تواند شاخصی از شرایط طبیعی و غیرطبیعی محیط بوده و در گونه‌های مختلف ماهیان به‌عنوان یک شاخص مهم ماهی شناسی مد نظر قرار گیرد (Svetina *et al.*, 2006). محققان بر این باورند که عوامل خونی و سرمی در ماهیان مختلف با هم تفاوت داشته و ارتباط زیادی با شرایط محیط زیست، اندازه و سن ماهی، گونه، کمیت و کیفیت تغذیه دارند.

در بررسی گلبول‌های سفید خون ازون‌برون‌های نمونه‌برداری شده در این تحقیق میزان دامنه لنفوسیت‌ها ۹۷-۷۱ درصد، مونوسیت‌ها ۷-۱ درصد، نوتروفیل‌ها ۱۸-۱ درصد و ائوزینوفیل‌ها ۱۰-۱ درصد بود، بر همین اساس محققین با انجام شمارش افتراقی، میزان لکوسیت‌ها در گونه‌های ازون‌برون، فیل‌ماهی و تاسماهی سیبری ۲۰۰ روزه دریافتند که میزان لنفوسیت‌ها ۷۳/۵–۶۸ درصد و گرانولوسیت‌های نوتروفیل و ائوزینوفیل به‌ترتیب ۲۵/۱–۲۱/۸ و ۴/۶–۳ درصد بود که بالاترین میزان آن‌ها در تاسماهی سیبری گزارش شد و میزان نوسان منوسیت در تاسماهیان را بین ۷-۲٪ نشان داد (Palikova *et al.*, 19999). در مطالعه‌ای دیگر درصد یاخته‌های لنفوسیت، مونوسیت، ائوزینوفیل و نوتروفیل در تاسماهی سیبری پرورشی (*Acipenser baeri*) ۲۶ گرمی در گروه شاهد به ترتیب



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

۸۴/۱۱، ۲/۸۸، ۱/۲۲ و ۱۱/۷۷٪ گزارش گردید (Eslamloo *et al.,* 2012). کولمن و همکاران (Kolman *et al.,* 2000) درصد گلبول‌های سفید خون تاسماهی روسی (*A. gueldenstaedti*) جوان پرورش یافته در قفس با متوسط وزن ۲۱۸ گرم (۱۱ ماهه) در دماهای ۲۶ (ماه ژوئن)، ۲۸ (ماه جولای) و ۱۶(ماه اکتبر) درجه سانتی‌گراد شمارش شده برای لنفوسیت به ترتیب ۶۹/۵، ۶۸/۹ و ۷۶/۷٪، برای مونوسیت به‌ترتیب ۱، ۲/۳ و ۲٪، برای نوتروفیل ۱۹/۴، ۱۷/۸ و ۱۶/۸ درصد و برای ائوزینوفیل به‌ترتیب ۹، ۱۱/۲ و ۶/۲ درصد، همچنین خواجه پور و همکاران (Khajepour *et al.,* 2011) میزان لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل در بچه فیل‌ماهیان ۲۵ گرمی را به‌ترتیب ۶۹، ۲/۶۳، ۲۰/۶۶ و ۷/۳۳ درصد گزارش نمودند. نتایج حاصل از این تحقیق همسو با سایر محققین بود بطوری‌که بیشترین درصد مربوط به لنفوسیت‌ها و کم‌ترین آن مربوط به مونوسیت در هر دو گروه وزنی ازون‌برون‌های نوجوان وحشی صید شده در سواحل استان مازندران بوده است. هر چند تعداد لنفوسیت گروه دوم کمی بیشتر از لنفوسیت‌های گروه اول بود ولی اختلاف معنی‌داری بین دو گروه نشان نداد.

مقادیر یون‌های کلسیم، کلسترول، منیزیوم، آلبومین و پروتئین کل و همچنین نوسانات این یون‌های کل ماهیان و نیز به تفکیک وزنی در جدول ۳ اشاره شده است. در حالی‌که کاتالدی و همکاران (Cataldi *et al.,* 1998) مقادیر یون کلسیم اندازه‌گیری شده در تاسماهی آدریاتیک (*Acipenser naccarii*) ۱/۱۵ تا ۱/۳ mmol/l و دی‌مارکو و همکاران (Di Marco *et al.,* 1999) میزان یون کلسیم در تاسماهی آدریاتیک را ۲/۱۵ تا ۲/۵۳ mmol/l گزارش نمودند. میزان یون کلسیم اندازه‌گیری شده در تاسماهی ایرانی دریایی (*Acipenser persicus*) ۱/۹۷ تا ۲/۳۸ mmol/l (Asadi *et al.,* 2006b)، در فیل‌ماهیان (*Huso huso*) ۳ تا ۴ ساله پرورش یافته در آب شیرین در جنس ماده و نر به‌ترتیب ۲/۱۳ و ۲/۳۷ mmol/l (Asadi *et al.,* 2006a)، در بچه فیل‌ماهیان ۲۵ g ۷/۹۸ mg/dL (Khajepour *et al.,* 2011) همچنین در تاسماهی روسی یکساله ۸/۱±۰/۵ و در فیل‌ماهی یکساله ۷/۷±۰/۵ mg/dL (Patriche *et al.,* 2010) گزارش گردید. در حالی‌که میزان یون کلسیم اندازه‌گیری شده در ازون‌برون‌های مورد تحقیق به میزان ۲/۵±۲۲/۷ mg/dL به عبارتی ۰/۶±۵/۷ mmol/l نسبت به گزارشات سایر محققین بیشتر بوده است.

غلظت کلسترول اندازه‌گیری شده در تاسماهی ایرانی جوان صید شده در دریا با متوسط وزن ۸۰۰ g ۳/۰۴ mmol/l و برای ازون‌برون جوان صید شده در دریا با متوسط وزن ۷۲۵ گرم، ۳/۵۵ mmol/l (Asadi *et al.,* 2009)، در مولدین تاسماهی ایرانی صید شده از دریا ۱/۰۷ mg/dL (Azarin *et al.,* 2012)، در تاسماهی چینی (*Acipenser sinensis*) ۴۵ گرم، ۱/۶۴ mmol/l (Shi *et al.,* 2006)، همچنین در تاسماهی روسی یکساله ساله ۲۰±۹۶ و در فیل‌ماهی یک‌ساله ۱۳/۸±۶۲ mg/dL (Patriche *et al.,* 2010) گزارش گردید. غلظت کلسترول در تحقیق حاضر نیز همسو با گزارش شی



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

و همکاران (Shi *et al.,* 2006) و آذرین و همکـاران (Azarin *et al.,* 2012) بـه میـزان ۲۰/۳±۵۲/۱ mg/dL به عبارتی ۰/۶±۱/۳ mmol/l بود ولی نسبت به گزارشات اسـدی و همکـاران (Asadi *et al.,* 2009) و پاتریک و همکاران (Patriche *et al.,* 2010) کمتر بوده است.

مقدار یون منیزیوم اندازه‌گیری شده در تاسماهی ایرانی دریایی ۲/۷۷ تا ۲/۹۵ mmol/l (Asadi *et al.,* 2006b)، در فیل ماهی ۱/۱۵ تا ۱/۱/۵۱ mmol/l (Asadi *et al.,* 2006a)، در تاسماهی سـفید ۱/۱ تا ۳/۶ mmol/l (Bullis, 1993) و همچنین در تاسماهی روسی یکساله ساله ۰/۲±۱/۶ و در فیل‌مـاهی یکساله ۰/۲±۱/۸ mg/dL (Patriche *et al.,* 2010) گزارش گردید. در تحقیق حاضر نیز مقـدار ایـن یون ۵/۶±۲۲/۱ mEq/L به عبارتی ۲/۸±۱۱/۱ mmol/l بود. مقدار بدست آمـده نشـان از مقـدار زیـاد غلظت یون منیزیوم در این گروه از ماهیان نسبت به مولدین تاسماهی ایرانی گزارش شده توسط اسدی و همکاران (Asadi *et al.,* 2006) و پاتریک و همکاران (Patriche *et al.,* 2010) دارد

مقدار پروتئین کل سرم خون اندازه‌گیری شده در فیل‌ماهیان پرورشـی ۹۵ گـرم مـورد آزمـایش در گروه شاهد ۱/۵ g/dL (Taati *et al*., 2013). در بچه‌فیل‌ماهیان ۲۵ g ۲/۳۸ g/dL (Khajepour *et al.,* 2011)، در تاسماهی آمور ۵۵ گرم، ۲۵/۱۹g/L و در تاسماهی چینی ۴۵ گـرم، ۱۷/۸۲ g/L (Shi *et al.,* 2006)، در تاسماهی سیبری پرورشی (*Acipenser baeri*) ۲۶ گرم، ۱/۸۹ g/dL (Eslamloo *et al.,* 2012)، در تاسماهی ایرانی جوان صید شده در دریا با متوسط وزن ۸۰۰ گرم، ۳۲/۲۲ g/L، در ازون‌برون جوان صید شده در دریـا بـا متوسـط وزن ۷۲۵ گـرم، ۲۷/۷۸ g/L (Asadi *et al.,* 2009) و همچنین در تاسماهی روسـی یکسـاله سـاله ۰/۵±۲/۶ و در فیـل مـاهی یکسـاله ۰/۴۷±۲/۱۵ mg/dL (Patriche *et al.,* 2010) گزارش گردید. در حالی که این مقدار در ازون‌برون وحشـی مـورد پـژوهش ۰/۳±۲/۱۴ g/dL همسو با گزارشات شی و همکاران ((Shi *et al.,* 2006) طاعتی و همکـاران (Taati *et al*., 2013) و اسلاملو و همکاران (Eslamloo *et al.,* 2012) بوده است.

مقدار آلبومین خون اندازه‌گیری شده در فیل‌ماهیان پرورشی ۹۵ گرم مورد آزمایش در گروه شـاهد ۰/۶ g/dL (Taati *et al*., 2013). در تاسـماهی سـیبری پرورشـی (*Acipenser baeri*) ۲۶ گـرم، ۰/۰۶g/dL (Eslamloo *et al.,* 2012)، در تاسماهی ایرانی جوان صید شده در دریـا بـا متوسـط وزن ۸۰۰ گرم، ۷/۲۵ g/L و در ازون‌برون جوان صید شده در دریـا بـا متوسـط وزن ۷۲۵ گـرم، ۶/۸۵ g/L (Asadi *et al.,* 2009) گـزارش گردیـد. در صـورتیکه ایـن مقـدار در ازون‌برون‌هـای مـورد پـژوهش ۰/۳±۱/۵ g/dL بود، با توجه به مستندات هرچه میـزان پـروتئین کـل بـالاتر باشـد مـاهی از وضـعیت سلامت بالاتری برخوردار است و از طرفی چون آلبومین به پروتئین کل وابسته اسـت، تغییـر در میـزان آلبومین بر میزان پروتئین کل تاثیر خواهد گذاشت. البته در برخی موارد کاهش میزان آلبـومین بـدون



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

کاهش میزان پروتئین کل به وجود می‌آید، اما در حالت کلی، تأثیرگذاری این دو پارامتر بر یکدیگر معمولاً وجود دارد و همبستگی بین آن‌ها قابل انتظار است.

طبق بررسی‌های صورت گرفته در شمارش افتراقی و برخی از پارامترهای الکترولیتی سرم خون ازون‌برون‌های نوجوان وحشی آب‌های ساحلی استان مازندران به روش ترال در طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۰ در ۵ گشت دریایی صید شده بودند نشان از عدم اختلاف معنی‌دار بین سلول‌های سفید خون و اختلاف معنی‌دار یونی بین دو گروه وزنی این ماهیان بود. اطلاعات بدست آمده شرایط طبیعی ماهی زیر ۵۰ گرم در شرایط دریایی نشان می‌دهد که چنین کمیتی باید با در نظر گرفتن آثار متغیرهای کلیدی همچون حجم بافت خون‌ساز، میزان سرم، عمر سلول‌های خونی، میزان فعالیت‌های فیزیولوژیک، برخی از هورمون‌ها، مقدار غذای خورده شده و استرس‌های محیطی که ممکن است پارامترهای یونی و غیر یونی را تحت تاثیر خود قرار دهد، بر می‌گردد چرا که ماهی در تماس با محیط اطراف خود نسبت به هرگونه تغییر شرایط فیزیکی و شیمیایی که ممکن است بر اجزاء سلولی خون موثر باشد حساس است. بنابراین با توجه به اهمیت ثبت مقادیر طبیعی، فاکتورهای یاد شده می‌تواند تحت عواملی همچون سن، فصل، محیط و غیره دستخوش تغییرات شود، بهتر است این مقادیر به صورت استاندارد در فصول، سنین و مکان‌های مختلف برای این ماهیان اندازه‌گیری شده تا تصویر صحیحی از فیزیولوژی این ماهیان را با ضریب اطمینان بالا نشان دهد.

## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه پرسنل و همکاران محترم کشتی گیلان و لنج سی سرا ۲، رئیس و معاونین محترم وقت موسسه آقایان دکتر پورکاظمی، دکتر مهدی‌نژاد و مهندس اژدربور معاون محترم موسسه جناب آقای دکتر عبدالملکی و همکاران محترم در بخش‌های فیزیولوژی و بیوشیمی، مدیریت ذخایر و اکولوژی موسسه و همچنین مسئول محترم آزمایشگاه دکتر فدایی رشت، جناب آقای ملکی به خاطر همکاری‌های صمیمانه‌شان سپاسگزاری می‌شود.

## منابع

Allen P.J., Webb M.A.H., Cureton E., Bruch R.M., Barth C.C., Peake S.J., Anderson W.G. 2009. Calcium regulation in wild populations of a freshwater cartilaginous fish, the lake sturgeon *Acipenser fulvescens*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A, 154: 437–450.

Asadi F., Hallajian A., Asadian P., Shahriari A., Pourkabir M. 2009. Serum lipid, free fatty acid, and proteins in juvenile sturgeons: *Acipenser persicus* and *Acipenser stellatus*. Comparative Clinical Pathology, 18: 287–289.



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

Asadi F., Hallajian A., Pourkabir M., Asadian P., Jadidizadeh F. 2006a. Serum biochemical parameters of *Huso huso*. Comparative Clinical Pathology, 15: 245–248.

Asadi F., Masoudifard M., Vajhi A., Lee K., Pourkabir M., Khazraeinia P. 2006b. Serum biochemical parameters of *Acipenser persicus*. Fish Physiology and Biochemistry, 32: 43–47.

Azarin H., Imanpour M.R., Taghizadeh V., Shahriyari R. 2012. Correlations between Biochemical Factors of Blood with Biological Characteristics of Gonad and Some Reproductive Indices in Persian Sturgeon, *Acipenser persicus*. Global Veterinaria, 9(3): 352-357.

Baker D.W., Wood A.M., Litvak M.K., Kieffer J.D. 2005. Haematology of juvenile *Acipenser oxyrinchus* and *Acipenser brevirostrum* at rest and following forced activity. Journal of Fish Biology, 66: 208–221.

Bullis R.A. 1993. Clinical pathology of temperate freshwater and estuarine fishes. In: Stoskopf MK (Eds.). Fish medicine. Saunders, Philadelphia, pp: 232–238.

Cataldi E., Di Marco P., Mandich A.,Cataudella S. 1998. Serum parameters of Adriatic sturgeon *Acipenser naccarii* (Pisces: Acipenseriformes): effects of temperature and stress. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A: Molecular and Integrative Physiology, 121: 351–354.

Dapra F., Gai F., Palmegiano G.B., Sicuro B., Falzone M., Cabiale K., Galloni M. 2009. Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*, Brandt JF 1869) gut: anatomic description. International Aquatic Research, 1: 45-60.

Di Marco P., Mckenzie D.J., Mandich A., Bronzi P., Cataldi E., Cataudella S. 1999. Influence of sampling conditions on blood chemistry values of Adriatic sturgeon *Acipenser naccarii* (Bonaparte, 1836). Journal of Applied Ichthyology, 15: 73–77.

Eslamloo K., Falahatkar B., Yokoyama S. 2012. Effects of dietary bovine lactoferrin on growth, physiological performance, iron metabolism and non-specific immune responses of Siberian sturgeon *Acipenser baeri*. Fish and Shellfish Immunology. 32: 976-985.

Flynn S.R., Matsuoka M., Reith M., Martin D.J., Benfey T.J. 2006. Gynogenesis and sex determination in shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum* Lesuere. Aquaculture, 253(1-4): 721-727.

Hallajian A., Pourkazemi M., Kalbasi M.R., Amini K. 1999. An investigation on the micropyle number in the Ova of the sturgeons in Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 1(2): 49-59.

Huertas M., Gisbert E., Rodriguez A., Cardona L., Williot P., Castello- Orvay F. 2002. Acute exposure of Sibrean sturgeon (*Acipenser baerii, Brandt*) yearling to nitrite: median- letal concentration ($LC_{50}$) determination, haematological changes and nitrite accumulation in selected tisses. Aquatic Toxicology, 57: 257-226.



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

Kazemi R., Pourdehghani M., Yousefi Jourdehi A., Yarmohammadi M., Nasri Tajan M. 2010. Cardiovascular system physiology of aquatic animals and applied techniqes of fish haematology. Publishing Bazargan. 194 P. (In Persian).

Kazemi R., Yousefi Jourdehi A., Pourdehghani M., Hallajian A., Shenavar Masouleh A.R., Jalilpour J. 2012. Comparative study of blood parameters in wild *Acipenser persicus*. Journal of Aquatic Animals Rearing and Exploitation, 3: 29–44. (In Persian).

Khajepour F., Hosseini S.A., Hosseini S.M. 2011. Study on some hematological and biochemical parameters of juvenile Beluga (*Huso huso*) fed citric acid supplemented diet. Global Veterinaria, 7(4): 361-364.

Kolman H., Kolman R., Krzysztof Siwicki A. 2000. Non-specific defence mechanisms of Russian sturgeon (*Acipenser guldenstaedti* Brandt.) reared in cages. Archives of Polish Fisheries, 8: 181-192.

Krayushkina L.S., Ponov A. A., Gerasimova A. A., Potts W. T. W. 2003. Changes in sodium, Calcium and magnesium ion concentration in *Huso huso* urine and in kidney morphology. Qiestions of Ichthyology, 17: 503- 509.

Martinez- Alvarez R.M., Hidalgo M.C., Domezain A., Morales A.E., Garcia-Gallego M., Sanz A. 2002. Physiological changes of sturgeon *Acipenser naccarii* caused by increasing environmental salinity. Journal of Experimental Biology, 205: 3699-3706.

Palikova M., Mares J., Jirasek J. 1999. Characteristics of leucocytes and thrombocytes of selected sturgeon species from intensive breeding. Acta Veterinaria Brno, 68: 259-264.

Patriche T., Patriche N., Bocioc E. 2010. Serum biochemical parameters of juvenile stages of the Ossetra sturgeon *Acipenser guldenstaedti* (Brandt, 1833). Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies, 67(1-2): 300-303.

Pourdehghani M., Bahmani M., Kazemi R., Shenavar A.R., Yousefi Jouedehi A., Jalilpour J., Hallajian A., Dejhandian S., Taati R., Zohari F. 1999. Comparative study of hematological studies in wild and farmed *Acipenser persicus*. 15th Congress of Iranian Veterinary, Tehran.

Serajian Sh., Zamini A.A., Yousefian M., Saeedi A.A., Jafari A. 2007. Comparing of some hematological parameters in Golden grey mullet (*Liza auratus*) fishes in Caspian sea. Journal of Fisheries, 1(4): 11-22

Shahsavani D., Vosoghi Gh., Khazraiee P. 2001. Determination of some blood parameters in juvenils of *Acipenser stellatus* and *Acipenser persicus* at the southern coasts of the Caspian Sea. Journal of Pajuhohesh and Sazandegi, 14(1): 14-18. (In Persian).

Shi X., Li D., Zhuang P., Nie F., Long L. 2006. Comparative blood biochemistry of Amur sturgeon (*Acipenser schrenckii*) and Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis)*. Fish physiology and Biochemistry, 32: 63-66.



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

Svetina A., Vrabac L., Belic M., Turk R. 2006. Relation between erythrocyte parameters and stillbirth in piglets. Veterinarski Arhiv., 76 (4): 297-303.

Taati R., Tatina M., Bahmani M. 2013. Effect of immune inducer immune - aster and immune-Val on blood indices, biochemical and immunological parameters in young reared *Huso huso*. Veterinary Research, 2: 175–182. (In Persian).



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06 ]