# مطالعه ریخت‌شناسی اسپرم و برخی متغیرهای شیمیایی مایع منی ماهی برزم لب پهن(*Barbubs barbulus* Heckel, ۱۸۴۷)


- **سیدامیرعباس هاشمی‌پور**: گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
- **مژگان خدادادی***: گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران


تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۵

## چکیده

**این بررسی جهت مطالعه ریخت‌شناسی اسپرم ماهی مولد نر برزم لب پهن *Barbubs barbulus* در پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور (شیبان اهواز) بامطالعه بر روی ۱۳ ماهی انجام گرفت. پس از بی‌هوشی مولدین توسط MS۲۲۲، اسپرم‌گیری از طریق مالشی به‌وسیله میکروسمپلر (از نمونه‌های تازه استحصال‌شده ۱ میلی‌لیتر) نمونه‌ها را درون میکرو تیوپ‌های ۱/۵ میلی‌لیتری قرار و نمونه‌ها سانتیریـفیوژ شدند. به‌وسیله جداسازی مایع رویی حجم پلاسمای منی اندازه‌گیری شد. pH توسط pHمتر اندازه‌گیری شد. طول دوره حرکت اسپرم پس از رقیق‌سازی با آب به‌وسیله کرنومتر و با استفاده از میکروسکوپ مجهز به صفحه‌نمایش اندازه‌گیری شد. جهت بررسی تراکم اسپرم پس از رقیق‌سازی به نســبت۱:۲۰۰۰ با آب مقطر به روش استاندارد هموسیتومتری شمارش گردید. مرفولوژی اسپرم نیز با استفاده از میکروسکوپ مجهز به صفحه‌نمایش بررسی شد. کلسترول، پروتئین، گلوکز کلسیم و فسفر از روش فتومتریک اندازه‌گیری شد. غلظت‌های سدیم و پتاسیم پلاسمای سمینال با استفاده از روش یون سلکتیو اندازه‌گیری شد. در نمونه‌های زنده ماهیان مورد بررسی میانگین وزن ۱۴۳۳±۸۵/۷۳ گرم و میانگین طول کل ۱/۵۵ ±۵۱/۸۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. در این مطالعه میانگین طول دوره تحرک اسپرم ۱۲۶/۳۷±۳۳۲/۳۱ ثانیه، میانگین تراکم اسپرم ۱۲/۷۸±۳۱/۶۷، میانگین pH پلاسمای سمینال ۰/۱۹۳±۸/۰۵ و میانگین درصد اسپرماتوکریت ٦٦ درصد، میانگین گلوکز، کلسترول و پروتئین کل پلاسمای سمینال به‌ترتیب ۵/۸٦±۱۵/۳۹، ۲۱/۲± ۵۰ و ۰/۸٦±۱/٦٦ میلی‌گرم بر دسی لیتر، میانگین سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و فسفر پلاسمای سمینال به‌ترتیب: ۷۲/۷± ٤۳٤/۱۵، ۲۳/۸±۱۱۲/۳۹، ۷ /۰± ۳، ۰/۳±۰/۷۵ و ۲/٤±۱٦/۲۵ میلی‌مول بر لیتر، هم‌چنین میانگین طول سر اسپرم ۰/۱۳±۰/٦٦ میکرون، میانگین طول تاژک ۰/۲۹±۲/۰٤ میکرون و میانگین طول کل اسپرم ۰/۳۲±۲/۷۱ میکرون اندازه‌گیری شد. طول دوره تحرک دارای ارتباط معنی‌دار با تراکم اسپرم، pH پلاسمای سمینال، گلوکز و درصد اسپرماتوکریت بود (p<۰/۰۱). هم‌چنین pH پلاسمای سمینال دارای ارتباط معنی‌دار با درصد اسپرماتوکریت و غلظت گلوکز پلاسمای سمینال بود (p<۰/۰۱). غلظت کلسترول پلاسمای سمینال نیز دارای ارتباط معنی‌دار با غلظت منیزیم پلاسما بود (p<۰/۰۱). منیزیم پلاسمای سمینال دارای ارتباط معنی‌دار با غلظت کلسیم بود (p<۰/۰۱) و سدیم پلاسمای سمینال دارای ارتباط معنی‌دار با پتاسیم پلاسمای سمینال بود (p<۰/۰۱).**

**کلمات کلیدی:** ماهیان بومی، اسپرم، برزم لب پهن، *Barbubs barbulus*، پلاسمای سمینال، ریختی



* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mjkhodadadi@gmail.com

## مقدمه

کپور ماهیان (Cyprinidae) از مهم‌ترین خانواده‌های بومی آب‌های شیرین ایران می‌باشند این خانواده با ۳۱ جنس و ۷۴ گونه پرتنوع‌ترین خانواده ماهیان آب‌های شیرین ایران هستند (عبدلی، ۱۳۷۸) یکی از مهم‌ترین جنس‌های این خانواده جنس باربوس می‌باشد. جنس باربوس بزرگ‌ترین گونه از خانواده کپورماهیان (Cyprinidea) می‌باشد. برخی از گونه‌ها به بیش از ۱۵۰ کیلوگرم می‌رسند. برخی از آن‌ها ماهیان خوراکی باارزشی‌اند. برخی گونه‌های این جنس در ایران در حوزه دریای خزر و دریاچه نمک و دریاچه ارومیه و حوزه بین‌النهرین یافت می‌شوند. هم‌چنین برخی دیگر در حوزه خلیج‌فارس و حوزه رودخانه مند یافت می‌شوند این جنس یکی از قدیمی‌ترین جنس‌های خانواده کپورماهیان می‌باشد و از نظر دامنه گسترش اختلاف چشمگیری را به نمایش می‌گذارد. تعداد گونه‌های این جنس را حدود ۸۰۰ گونه در جهان ذکر کرده‌اند (ولی‌الهی، ۱۳۸۲). برزم لب پهن (*Barbubs barbulus*) از ماهیان بومی استان خوزستان است پراکنش این‌گونه فقط در رودخانه کارون گزارش شده است (عبدلی، ۱۳۷۸).

منی یا میلت از اسپرماتوزوآ و پلاسمای سمینال تشکیل‌شده است، پلاسمای سمینال دارای ترکیبات منحصربه‌فردی است. بعضی از این ترکیبات نقش محافظتی برای اسپرماتوزوآ و برخی دیگر در سیستم تولیدمثلی نقش ایفا می‌کنند (Cierezko و همکاران، ۲۰۰۰). مطالعه بر روی اجزاء منی برای فهم پایه و اساس بیوشیمیایی پروسه‌ای که در زمان متحرک شدن اسپرم در زمان لقاح اتفاق می‌افتد ضروری است (Wojitczak و همکاران، ۲۰۰۳؛ Ingerman و همکاران، ۲۰۰۲؛ Linhart و همکاران، ۱۹۹۱). هم‌چنین برای ارزیابی توانایی تولیدمثلی گونه‌های مختلف ماهیان (Alavi و Cosson، ۲۰۰۶؛ Rungwa و همکاران، ۲۰۰۴؛ Coward و همکاران، ۲۰۰۲). ارتقا روش‌های نگه‌داری کوتاه‌مدت و طولانی‌مدت سمن ماهیان ارزیابی کیفیت اسپرم امری اجتناب‌ناپذیر است.

Alavi و همکاران (۲۰۰۴) پلاسمای سمینال ماهی *Acipenser persicus*، Verma و همکاران (۲۰۰۸)، مشخصات فیزیکی و بیوشیمیایی سمینال ۶ گونه کپور *Catla catla*، *Labio rohita*، *Labio cabasu*، *Hypophthaimichthys molitrix*، *Cirrhinus mrigala*، *Ctenopharyngodon idella* را مورد بررسی قرار دادند.

Alavi و همکاران (۲۰۰۸) غلظت سدیم، پتاسیم و کلسیم و کلر را در پلاسمای سمینال ماهی *Barbus barbus*، Alavi و همکاران (۲۰۱۰) تحرک اسپرم و مشخصات پلاسمای سمینال ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) را مورد بررسی قرار دادند. جهت حفظ این ماهیان به‌عنوان خزانه ژنتیکی ملی نیاز است بیوتکنیک‌های حفظ و نگه‌داری اسپرم این ماهیان را به‌عنوان یک ذخیره ملی برای حفظ تنوع ژنتیکی در منطقه مورد بررسی قرار داد. کیفیت اسپرم معیاری جهت اندازه‌گیری توانایی اسپرم در موفقیت لقاح تخم می‌باشد. بنابراین پارامترهایی که در امر لقاح تخم تأثیرگذار می‌باشند جزء پارامترهای کیفیت اسپرم محسوب می‌شوند (Billard و همکاران، ۱۹۹۵).

در این بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی اسپرم ماهی معرفی و ترکیبات پلاسمای سمینال و شاخص‌های بیوشیمیایی و فیزیکی منی و بررسی رابطه احتمالی بین عوامل فیزیکی و شیمیایی با تحرک اسپرم در ماهی برزم لب پهن (*Barbubs barbulus*) مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از ۱۵ اسفند ۱۳۹۰ لغایت ۳۰ فروردین‌ماه ۱۳۹۱ در پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب (شیبان) وابسته به اداره کل شیلات با استفاده از ۱۵ مولد نر ماهی برزم لب پهن *Barbus barbuls* انجام شد. پس از بی‌هوشی مولدین توسط ماده Ms-۲۲۲ (Alavi و همکاران، ۲۰۱۰) جهت اسپرم‌گیری ابتدا بدن مولد با دقت به‌وسیله حوله خشک شد. سپس از طریق مالش با دقت تمام بدون این‌که نمونه منی با خون یا ادرار ترکیب شود نمونه جمع‌آوری شد (Secer، ۲۰۰۴). به‌وسیله میکرو سمپلر از نمونه‌های تازه استحصال‌شده ۱ میلی‌لیتر سمن درون میکرو تیوپ‌های ۱/۵ میلی‌لیتری قرار داده شد. نمونه‌ها در دور ۳۰۰۰ به‌مدت ۸ دقیقه به‌وسیله دستگاه سانتریفوژ Eppendorf ۵۴۱۵D سانتریفوژ شدند (Alavi و همکاران، ۲۰۰۶) بعد از سانتریفوژ پلاسمای سمینال که در قسمت بالای ویال قرارگرفته بود (سوپر نت) به‌وسیله جداسازی مایع رویی (مایع شفاف) حجم پلاسمای منی اندازه‌گیری شد (Hefsolzehe، ۲۰۰۷) سپس به درون ویال‌های جدید منتقل شد و pH توسط pH متر Hana ۸۳۱۴۱ Hi اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری طول دوره حرکت اسپرم به‌وسیله میکروسمپلر ۱۰ میکرولیتر از نمونه‌های سمن روی لام قرار داده شد و روی آن‌ها ۱۰۰ میکرو لیتر آب مقطر ریخته، هم‌زمان با اضافه کردن آب مقطر کرنومتر زده شد و طول دوره حرکت تا زمانی که تقریباً ۱۰۰ درصد اسپرم‌ها از حرکت بایستند توسط میکروسکوپ Nikon eclipse ۵۰i مجهز به صفحه نمایش در دمای اتاق (سانتی‌گراد ۲۲-۲۰) اندازه‌گیری شد (Secer، ۲۰۰۴).

برای بررسی تراکم اسپرم یک قطره اسپرم غلیظ حدود ۱۰ میکرولیتر به نسبت ۱:۲۰۰۰ با آب مقطر رقیق شد و به روش استاندارد هموسیتومتری توسط میکروسکوپ Nikon eclipse ۵۰i مجهز به صفحه نمایش مشاهده و شمارش گردید (Alavi و همکاران، ۲۰۱۰). جهت بررسی مرفولوژی اسپرم (طول سر، طول کل و طول تاژک) از میکروسکوپ Nikon eclipse ۵۰i مجهز به صفحه نمایش با بزرگ‌نمایی ۴۰۰ برابر و با دقت ۰/۰۱ میکرون استفاده شد.

برای اندازه‌گیری کلسترول و پروتئین و گلوکز از دستگاه RA ۱۰۰۰Technicon براساس روش فتومتریک با استفاده از کیت‌های تشخیص کمی شرکت پارس آزمون استفاده شد. برای اندازه‌گیری غلظت‌های سدیم و پتاسیم پلاسمای سمینال از دستگاه ConrergysIseng استفاده شد. اساس کار این دستگاه به روش یون سلکتیو است برای اندازه‌گیری کلسیم و فسفر از دستگاه Selectra-XL استفاده شد که اساس کار این دستگاه همان روش فتومتریک است که برای کلسترول و گلوکز و پروتئین استفاده شد (Alavi و همکاران، ۲۰۱۰). برای آنالیز داده‌ها از آنالیز واریانس یک‌طرفه در نرم‌افزارهای کامپیوتری Minitab ۱۶ و برنامه صفحه گسترده EXCEL استفاده شد.

## نتایج

میانگین، انحراف‌معیار و دامنه شاخص‌های زیست‌سنجی و برخی متغیرهای پلاسمای سمینال ماهی برزم لب پهن در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج بررسی آمار پیرسون بین خصوصیات اسپرم شناختی و ترکیبات پلاسمای سمینال منی ماهی بزرم در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه داده‌های آماری پیرسون جدول ۲، وزن مولدها ارتباط معنی‌داری با حجم انزال، طول دوره تحرک، تراکم اسپرم، درصد اسپرماتوکریت و مشخصه‌های شیمیایی پلاسمای سمینال نداشت (p>۰/۰۵). طول دوره تحرک ارتباط معنی‌داری با حجم انزال، اندازه اسپرم، غلظت‌های پروتئین، کلسترول، منیزیوم، سدیم، پتاسیم، کلسیم و فسفر پلاسمای سمینال نداشت (p>۰/۰۵). ولی دارای ارتباط معنی‌دار با تراکم اسپرم، pH اسپرم، گلوکز و اسپرماتوکریت بود (p<۰/۰۱).

تراکم اسپرم ارتباط معنی‌داری با غلظت‌های پتاسیم و کلسیم پلاسمای سمینال نداشت (p>۰/۰۵). ولی دارای ارتباط معنی‌دار با pH، گلوکز و اسپرماتوکریت بود (p<۰/۰۱). pH پلاسمای سمینال دارای ارتباط معنی‌دار با غلظت گلوکز پلاسمای سمینال و اسپرماتوکریت بود (p<۰/۰۱). غلظت گلوکز پلاسمای سمینال ارتباط معنی‌دار با درصد اسپرماتوکریت داشت (p<۰/۰۱).

نمودارهای رگرسیون خطی برخی متغیرهای شیمیایی مایع سمینال ماهی برزم لب پهن در شکل‌های ۱ تا ۶ نشان داده شده است. در جدول ۳ رگرسیون برخی خصوصیات اسپرم شناختی نشان داده شده است.

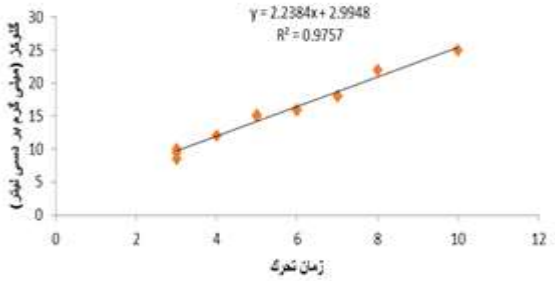
**جدول ۱: میانگین، انحراف معیار و دامنه شاخص‌های زیست‌سنجی و برخی متغیرهای پلاسمای سمینال ماهی برزم لب پهن *Barbus barbulus* (بهار ۱۳۹۱)**

| مشخصه مورد بررسی | میانگین Mean±SD | دامنه |
|---|---|---|
| وزن (گرم) | ۱۴۳۳/۸۶±۰/۱۱۳ | ۱۵۴۰-۱۲۵۰ |
| طول کل ( میلی‌متر) | ۵۱۸/۴۶۲±۱۵/۵ | ۵۴۰-۴۹۰ |
| طول کل اسپرم (میکرومتر) | ۲/۷۰۷±۰/۲۱۵ | ۲/۴۴-۲/۹۸ |
| طول دوره تحرک اسپرم (ثانیه) | ۳۳۲/۳۱±۱۲۶/۳۷ | ۶۰۰-۱۸۰ |
| حجم انزال (میلی‌لیتر) | ۲/۵±۰/۵ | ۳-۱/۵ |
| تراکم $\times 10^{9}$ | ۳۱/۶۷±۱۲/۷۸ | ۵۹/۵-۱۵ |
| pH سمینال | ۸/۰۵±۰/۱۹۳ | ۸/۳-۷/۸ |
| اسپرماتوکریت (درصد) | ۶۵/۶۹±۲۳/۷۸ | ۹۳-۳۷ |
| گلوکز (میلی‌گرم بر دسی لیتر) | ۱۵/۳۹±۳/۰۹۶ | ۹/۵-۲۵ |
| کلسترول (میلی‌گرم بر دسی لیتر) | ۵۰±۲۱/۲۰ | ۲۰-۸۰ |
| پروتئین کل (میلی‌گرم بر دسی لیتر) | ۱/۶۶±۰/۸۶ | ۰/۱۵-۳/۳ |
| سدیم (میلی‌مول بر لیتر) | ۴۳۴/۱۵±۲۱/۲۰ | ۲۵۶-۴۹۰ |
| پتاسیم (میلی‌مول بر لیتر) | ۱۱۲/۳۸±۰/۸۶ | ۶۳-۱۶۰ |
| منیزیم (میلی‌مول بر لیتر) | ۳/۰۱±۰/۶۹ | ۲/۰۸-۴/۵۸ |
| کلسیم (میلی‌مول بر لیتر) | ۰/۷۵±۰/۶۹ | ۰/۲۵-۱/۵ |

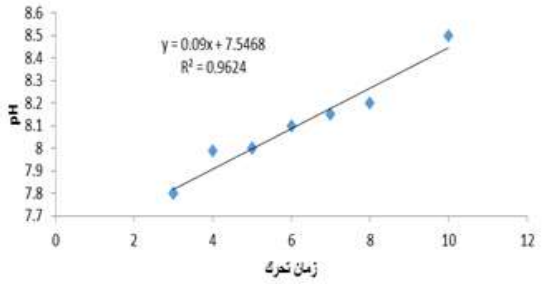
**جدول ۲: آمار پیرسون بین خصوصیات اسپرم شناختی و ترکیبات پلاسمای سمینال منی ماهی لب پهن (*Barbus barbulus*) (فروردین ۱۳۹۱)**

| متغیر | زمان تحرک | تراکم اسپرم | pH | گلوکز | کلسترول | سدیم | منیزیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تراکم | ۰/**۰۰<br>-۰/۸۷۱ | | | | | | |
| pH | ۰/**۰۰۰<br>۰/۹۸۱ | ۰/**۰۰۰<br>-۰/۸۷۵ | | | | | |
| گلوکز | ۰/۰۰۰**<br>۰/۹۸۸ | **۰/۰۰۰<br>-۰/۸۹۵ | **۰/۰۰۰<br>۰/۹۶۶ | | | | |
| اسپرماتوکریت | **۰/۰۰۰<br>-۰/۹۶۹ | **۰/۰۰۰<br>۰/۹۲۱ | **۰/۰۰۰<br>-۰/۹۴۷ | **۰/۰۰۰<br>-۰/۹۸۰ | | | |
| پتاسیم | | | | | | **۰/۰۰۰<br>۰/۸۹۲ | |
| کلسیم | | | | | | | **۰/۰۰۰<br>۰/۹۶۳ |

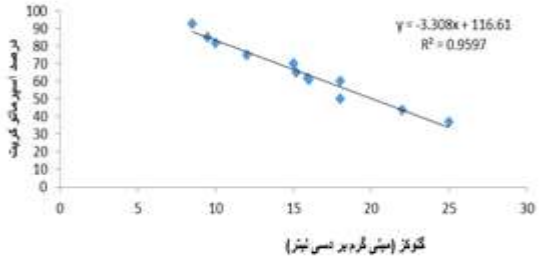
**همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد.



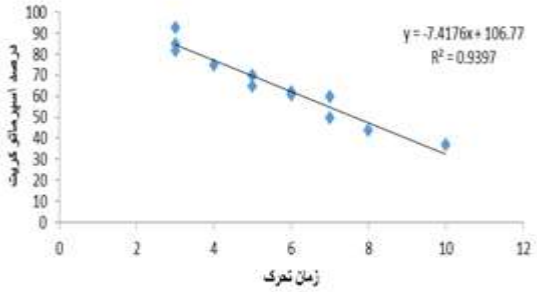

**شکل ۱: نمودار رگرسیون خطی گلوکز و طول دوره تحرک اسپرم ماهی لب پهن (*Barbus barbulus*) (فروردین ۱۳۹۱)**



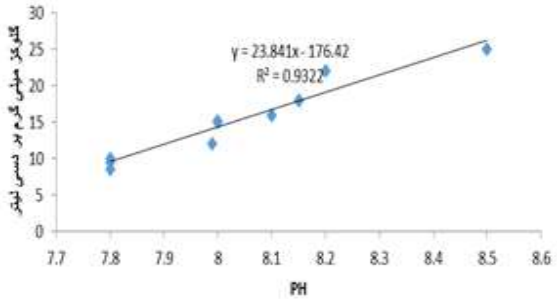

**شکل ۲: نمودار رگرسیون خطی pH پلاسما سمینال و زمان تحرک اسپرم ماهی لب پهن (*Barbus barbulus*) (فروردین ۱۳۹۱)**



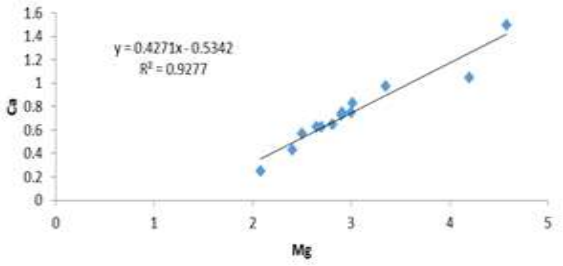

**شکل ۳: نمودار رگرسیون خطی درصد اسپرماتو کریت و گلوکز در ماهی لب پهن (*Barbus barbulus*) (فروردین ۱۳۹۱)**




**شکل۴: نمودار رگرسیون خطی درصد اسپرماتوکریت و طول دوره تحرک اسپرم ماهی لب پهن (*Barbus barbulus*) (فروردین ۱۳۹۱)**




**شکل ۵: نمودار رگرسیون خطی گلوکز و pH پلاسمای سمینال ماهی لب پهن (*Barbus barbulus*) (فروردین ۱۳۹۱)**




**شکل ۶: نمودار رگرسیون خطی کلسیم منیزیم پلاسمای سمینال ماهی لب پهن (*Barbus barbulus*) (فروردین ۱۳۹۱)**

**جدول ۳: معادله رگرسیونی بین برخی خصوصیات اسپرم شناختی مورد بررسی در ماهی برزم لب پهن (*Barbus barbulus*) (فروردین ۱۳۹۱)**

| پارامتر | $R^2$ | رابطه رگرسیون |
|---|---|---|
| زمان تحرک (X) گلوکز (Y) | ۰/۹۷۵ | Y= ۲/۲۳۸X + ۱/۱۷۸ |
| زمان تحرک (X) و pH پلاسما (Y) | ۰/۹۶۲ | Y=۰/۰۹ X+۷/۵۴۶ |
| گلوکز (X) و اسپرماتوکریت (Y) | ۰/۹۵۹ | Y=- ۳/۳۰۸ X+۱۱۶/۶ |
| زمان تحرک (X) و اسپرماتوکریت (Y) | ۰/۹۳۹ | Y= -۷/۴۱۷X+ ۱۰۶/۷ |
| pH پلاسما (X) گلوکز (Y) | ۰/۹۳۲ | Y=۲۳/۸۴X-۱۷۶/۴ |
| Mg (X) و Ca (Y) | ۰/۹۲۷ | Y=۰/۴۲۷X+۰/۵۳۴ |

## بحث

صنایع پرورش و کشت ماهی بیش‌تر به کیفیت تخمک و لارو بستگی دارد. این در حالی است که کیفیت هر دو گامت یعنی اسپرم و تخمک بر موفقیت لقاح و بازماندگی لارو تأثیر می‌گذارد. در بعضی از گونه‌ها کیفیت ضعیف اسپرم می‌تواند به‌عنوان فاکتوری محدود کننده در کشت آن‌ها موثر باشد (Rurangwa و همکاران، ۲۰۰۴).

تراکم اسپرم اندازه‌گیری شده در این مطالعه در مقایسه با تراکم اسپرم *Catla catla*، *Labeo rohita*، *Hypophthaimichthys molitrix* موردمطالعه توسط Verma و همکاران (۲۰۰۸) و تراکم اسپرم ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) موردمطالعه توسط Alavi و همکاران (۲۰۱۰)، بالاتر بود. Alavi و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند در گونه‌های که حجم اسپرم پایینی دارند معمولاً جهت جبران حجم کم اسپرم دارای تراکم بالای اسپرم هستند. با توجه به کاهش مولدین ماهی برزم لب پهن در طبیعت و همچنین میزان ضریب بهره‌برداری (p>۰/۵) و تحت فشار بودن ذخیره این‌گونه ازنظر دینامیک جمعیت (هاشمی‌پور و مرتضوی، ۱۳۸۹) می‌توان بالا بودن تراکم اسپرم این‌گونه را برای بقای نسل توجیه کرد.

نتایج حاصل از آنالیز مرفومتریک اسپرماتوزآ نشان می‌دهد که میانگین طول کل اسپرماتوزآ ماهی برزم لب پهن در مقایسه با مطالعه برادران نویری (۱۳۸۶) در اسپرماتوزآی تاس‌ماهی ایرانی *Acipenser persicus* نشان می‌دهد که حدوداً ۳۰ برابر کوچک‌تر از اسپرماتوزآ تاس‌ماهی ایرانی است. هم‌چنین در مقایسه با مطالعه صورت گرفته توسط Verma و همکاران (۲۰۰۸) در ۶ گونه کپور *Catl catla*، *Labeo rohita*، *Labeo ocabasu*، *Cirrhinus mrigal*، *Hypophthaimichthys molitrix*، *Ctenopharyngodon* می‌توان گفت اندازه اسپرماتوزآ ماهی برزم لب پهن بسیار کوچک‌تر از اسپرماتوزآ ۶ گونه اشاره شده بود. عواملی مانند یون‌ها، اسمولاریته، pH و دما بر حرکت اسپرم موثر می‌باشند (Sadigul Islam و Akhter، ۲۰۱۱).

در این بررسی غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم از غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم در پلاسمای سمینال ماهی برزم لب پهن بالاتر بود که از این نظر با بررسی انجام‌شده روی کپور ماهیان، آزادماهیان، ماهیان خاویاری و دریایی توسط Alavi و Cosson (۲۰۰۶) هم‌خوانی داشت. تعیین مقدار بهینه پارامترهای موثر بر فعالیت اسپرم در جهت افزایش کارایی تکثیر مصنوعی حائز اهمیت می‌باشد (Alavi و همکاران، ۲۰۰۴). بررسی‌های متعدد نشان می‌دهند

میزان یون پتاسیم و یون سدیم در خانواده کپورماهیان به‌ترتیب ۱۰۷-۹۴ و ۷۸-۳۹ میلی‌مول در لیتر گزارش شده است (Billard و Cosson، ۱۹۸۶). در این بررسی غلظت پتاسیم در برزم لب پهن (*Barbus barbulus*) ۱۱۲/۳۸، در شیربت (*Barbus sharpeyi*) ۲۸/۸ میلی‌مول بر لیتر (Alavi و همکاران، ۲۰۱۰)، در *Tinca tinca*، ۱/۹۳ (Linhart و همکاران، ۲۰۰۸) و در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) ۶۵/۲۵ میلی مول بر لیتر (Khara و همکاران، ۲۰۱۲) بوده است. تفاوت در غلظت‌های پتاسیم پلاسمای سمینال بیانگر ویژگی‌های خاص هر گونه می‌باشد (Ciereszko و همکاران، ۲۰۰۰).

اختلاف غلظت یون پتاسیم بین آب و پلاسما آغازکننده حرکت اسپرم است (Morisawa، ۱۹۸۳) و یون پتاسیم عامل اصلی در عدم تحرک اسپرماتوزوای آزاد ماهیان و ماهیان خاویاری است (Billard و Cosson، ۱۹۹۲). Morisawa و همکاران (۱۹۸۳) نشان دادند که غلظت پتاسیمی که جهت جلوگیری از تحرک اسپرم موردنیاز است بستگی به غلظت یون سدیم دارد. اگر غلظت یون سدیم بالا باشد میزان پتاسیم بالاتری برای جلوگیری از تحرک اسپرم موردنیاز است که با توجه به غلظت پتاسیم و سدیم بالای موردمحاسبه در این پژوهش همخوانی دارد. همچنین پتاسیم و سدیم در سطح (p<۰/۰۱، r=۰/ ۸۹۲) باهم همبستگی مثبت دارند که خود گواه این امر است. Morisawa و همکاران (۱۹۸۳) نشان دادند در صورت افزایش بیش از حد یون سدیم طول دوره تحرک کاهش خواهد یافت که از این نظر با توجه به غلظت بالای یون سدیم و همچنین طول دوره تحرک بالا با این تحقیق هم‌خوانی ندارد.

مطابق نتایج این بررسی نسبت سدیم به پتاسیم در پلاسمای سمینال ماهی برزم لب پهن ۳/۸۶ بود این نسبت در قزل‌آلای رنگین کمان (*O. mykiss*) Secer و همکاران (۲۰۰۴) ۱/۷۴، در کپور معمولی (*C. carpio*) (Billard و همکاران، ۱۹۹۵) ۱/۷۹ بود. بالا بودن این نسبت شاید دلیلی بر بیش‌تر بودن طول دوره حرکت اسپرماتوزآ این‌گونه نسبت به سایر کپورماهیان باشد. در این تحقیق بین یون کلسیم و منیزیم همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت (p<۰/۰۱، r=۰/۹۶۳) که با مطالعه صورت گرفته توسط Akcay و همکاران (۲۰۰۲) هم‌خوانی دارد. کاتیون‌ها (اغلب دو ظرفیتی‌ها مانند کلسیم) اثر آنتاگونیستی برای جلوگیری از تأثیر یون پتاسیم بر تحرک اسپرم دارند (Alavi و همکاران، ۲۰۰۶). مطالعات متعددی نقش میلی مولار کلسیم را در افزایش پارامترهای حرکتی اسپرم نشان داده‌اند (Cosson و همکاران، ۲۰۰۴)

اطلاعات در مورد ترکیبات آلی اسپرم ماهیان محدود می‌باشد. در گونه‌هایی که Secer و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند نقش پروتئین، گلوکز و کلسترول در اسپرم ماهیان ناشناخته است. اما همین اطلاعات محدود در این زمینه نشان می‌دهد که پروتئین و کلسترول می‌توانند نقش حفاظتی روی اسپرم داشته باشند. مخصوصاً زمانی که اسپرم از مجرای اسپرم بر، وارد محیط بیرونی می‌شود این نقش حفاظتی بارزتر می‌گردد.

pH یکی از پارامترهای مهم فعال‌کننده اسپرم در ماهیان مختلف است که روی قابلیت لقاح اسپرم تأثیر می‌گذارد (Billard و همکاران، ۱۹۹۵). pH مایع سمینال اندازه‌گیری شده در برزم لب پهن از pH مایع سمینال ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophythalmichthys molitrix*) ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) و کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) هم‌چنین قزل‌آلای رنگین‌کمان (*O. mykiss*) بالاتر بود (Rahman و همکاران، ۲۰۱۱؛ Secer و همکاران، ۲۰۰۴؛ Zhukinkij و Bilko، ۱۹۸۴). بررسی Rahman و همکاران (۲۰۱۱) ارتباط منفی pH سمینال با حرکت اسپرم در کپور نقره‌ای را نتیجه‌ای از شیمی پیچیده ترکیبات پلاسمای سمینال می‌باشد. pH پایین پلاسمای شرایط قلیایی بهتری برای دوام اسپرم فراهم می‌کند (Rahman و همکاران، ۲۰۱۱). البته نتایج مشابهی نیز در بررسی بر روی کپور معمولی (Common Carp) و توسط بر روی کپور علفخوار (grass Carp) به‌دست آمده است.

تفاوت بین ارتباطات مشاهده‌شده در این تحقیق با نتایج محققان دیگر می‌تواند تحت تأثیر عوامل ژنتیکی، متفاوت بودن کیفیت آب، عوامل محیطی، رژیم غذایی، استرس‌های محیطی (سموم، کیفیت آب، تراکم ماهی) بیماری و زمان اسپرم‌دهی باشد (Bozkurta، ۲۰۰۶). **با** توجه به نتایج موجود می‌توان گفت که نسبت‌های یونی روی شاخص‌های اسپرم شناختی و بیوشیمیایی سمن ماهی برزم لب پهن تأثیرگذار است.

## تشکر و قدردانی

نگارندگان مقاله از مسئولین محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، همکاران محترم مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور در فراهم نمودن شرایط این بررسی تشکر و قدردانی می‌نمایند.

## منابع

۱. **باغفلکی، م.؛ شالویی، ف. و ایمانپور، م.ر.، ۱۳۸۸.** رابطه بین برخی از پارامترهای بیوشیمیایی و اسپرم‌شناختی منی فیل ماهی (*Huso huso*) در حوضه جنوبی دریای خزر. مجله زیست‌شناسی ایران. سال ۲۲، شماره ۲، صفحات ۳۲۱ تا ۳۱۲.

۲. **برادران نویری، ش.، ۱۳۸۶.** بررسی خصوصیات مرفولوژی تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت تاس‌ماهی ایرانی *Acipenser persicus* در جنوب‌غربی دریای خزر، مجله امور دام و آبزیان. سال ۷۵، صفحات ۱۴۴ تا ۱۳۸.

۳. **زادمجید، م. و ایمانپور، م.ر.، ۱۳۸۶.** ارتباط بین برخی از شاخص‌های بیوشیمیایی و اسپرم‌شناختی در منی ماهی سیم *Abramis brama* مجله علوم و فنون دریایی. سال ۶، شماره ۱ و ۲. صفحات ۶۳ تا ۵۷.

۴. **شالویی، ف.؛ ایمانپور، م.ر.؛ شعبانی، ع. و باغفلکی، ف.، ۱۳۸۶.** ارتباط بین شاخص‌های پلاسمای سمینال و حرکت اسپرماتوزوآ در ماهی شیب *Acipenser nudiventris* مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۵، شماره ۱، ویژه‌نامه منابع طبیعی.

۵. **خارا، ح.؛ برادران‌نویری، ش.؛ دادرس، ح.؛ رهبر، م.؛ احمدنژاد، م.؛ علی‌نیا، م. و خدادوست، ع.، ۱۳۹۱.** اثر برخی یون‌ها روی فعالیت اسپرم و کارآیی تکثیر مصنوعی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). مجله بهره‌برداری و پرورش آبزیان. سال ۱، شماره ۳، صفحات ۶۲ تا ۴۵.

۶. **مددی، ز.؛ خارا، ح.؛ ایمانپور، م.ر.؛ علی‌محمدی، س.ا. و بنی اسماعیلی، س.ی.، ۱۳۸۹.** مقایسه برخی خصوصیات اسپرم شناختی فیل ماهی پرورشی و وحشی. مجله علمی شیلات ایران. سال ۴، شماره ۲، صفحات ۸۹ تا ۸۳.

۷. **ولی‌اللهی، ج.، ۱۳۸۲.** زیستگاه‌ها، پراکنش و برخی تفاوت‌های تاکسونومی بین *Barbus mystaceus* و *Barbus barbulus* دو گونه از باربوس ماهیان ایران. مجله محیط‌زیست. شماره ۲۲، صفحات ۳۴ تا ۲۷.

۸. **عبدلی، ا.، ۱۳۷۸.** ماهیان آب‌های داخلی، انتشارات نقش مانا. تهران. ۳۷۷ صفحه.

۹. **هاشمی، س.ا. و مرتضوی، س.ع.، ۱۳۸۹.** پویایی جمعیت ماهی شیربت (*Barbus grypus*) و ماهی برزم لب پهن (*Barbus barbulus*) در رودخانه کارون. مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۰، شماره ۳، صفحات ۱۶۵تا ۱۵۵.

۱۰. **Akcay, E.; Bozkurt, Y.; Tekin, N. and Secer, S., ۲۰۰۲.** Alabaliklarda sunitohumiam. Artificial insemination in trout, P ۷۰, in; ۲ nd Nat. cong. Repro- Art. Insem. September ۴-۶, ۲۰۰۲. Book of Abstracts, Konya (in Turkish)

۱۱. **Alavia, S.M.H.; Jorfi, E.; Hatef, A. and Mortezavi, S.A.S., ۲۰۱۰.** Sperm motility and seminal plasma characteristics in *Barbus sharpeyi*. Aquaculture Research.Vol. ۴۱, pp: ۶۸۸-۶۹۴

۱۲. **Alavia, S.M.H.; Psenicka, M.; Rodina, M.; Policar, T. and Linhart, O., ۲۰۰۸.** Changes of sperm morphology, volume density and motility and seminal plasma composition in *Barbus barbus (Teleostei: Cyprinidae)* during the reproductive season Aquat. Living Resour. Vol. ۲۱, pp: ۷۵-۸۰.

۱۳. **Alavi, S.M.H. and Cosson, J., ۲۰۰۶.** Sperm motility in fishes (II) Effects of ions and osmolality; areviw. Ceel Biology International. Vol. ۳۰, pp: ۱-۱۴

۱۴. **Alavi, S.M.H.; Cosson, J.; Mojazi Amiri, B.; Karami, M.; Pourkazemi, M. and Akhoundzadeh, M.A., ۲۰۰۶.** Determination ofsome seminal plasmsindices, sperm density and motility in the Persian sturgeon, *(Acipenser persicus)*. Iranian Journal of Fisheries Scinces. Vol. ۵, No. ۵, pp: ۱۹-۴۰

۱۵. **Alavi, S.M.H. and Cosson, J., ۲۰۰۵.** Sperm motility and fertilizing ability in the Persian sturgeon, (*Acipenser persicus*). Aquaculturre Research. Vol. ۳۶, pp: ۸۴۱-۸۵۰.

۱۶. **Alavi, S.M.H. and Cosson, J., ۲۰۰۵.** Sperm motility in fishes; Effects of temperature and pH; areviw. Ceel Biology International. Vol. ۲۹, pp: ۱۰۱-۱۱۰

۱۷. **Alavi, S.M.H.; Cosson, J.; Karami, M.; Abdoulhy, H. and Mojazi Amiri, B., ۲۰۰۴.** Chemical composition and osmolality of seminal of *(Acipenser persicus);* their physiological relation with sperm motility. Aqaculture. Vol. ۳۵, pp: ۱۲۳۸-۴۳.

۱۸. **Alavi, S.M.H.; Cosson, J.; Karami, M.; Mojazi Amiri, B. and Akhoundzadeh, M.A., ۲۰۰۴.** Spermatozoa motility in the Persian sturgeon, *Acipenser persicus:* effects of pH, dilution rate, ions and osmolality. Reproduction, Vol. ۱۲۸, pp: ۸۱۹-۸۲۸.

۱۹. **Billard, R., ۱۹۸۶.** Spermatogenesis and spermatology of some teleost fish species. ReprodNutrDev. Vol. ۲, pp: ۸۷۷-۹۲۰.

۲۰. **Billiard, R. and Cosson, M.P., ۱۹۸۶.** Sperm motility in rainbow trout, *Parasalmo gairdnerl*; Effects of pH and temperature In: Breton, B. and Zohar, Y (eds). Reproduction in fish basic and applied aspects in endocrinology and genetics. INRA. Paris. pp: ۱۶۱-۱۶۷.

۲۱. **Billiard, R. and Cosson, M.P., ۱۹۹۲.** Some problems related to the assessment of sperm motility in fresh water fish. Journal of Experimental Zoology. Vol. ۲۶۱, pp: ۱۲۲-۱۳۱.

۲۲. **Billard, R.; Cosson, J.; Perchec, G. and Linhart, O., ۱۹۹۵.** Biology of sperm and artificial reproduction in carp; Aquaculture. Vol. ۱۲۴, pp: ۹۵-۱۱۲.

۲۳. **Bozkurt, Y., ۲۰۰۶.** The relationship between body conditions, spermatological properties in scaly carp (*Cyprinus carpio*) semen. Journal of Animal and Veterinary Advanes. Vol. ۵, pp: ۴۱۲-۴۱۴

۲۴. **Bozkurt, Y., ۲۰۰۶.** The relationship between body condition, sperm quality parameters and fertilization success in rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss)*. Journal of Animal and Veterinaly Advances. Vol. ۵, pp: ۲۸۴-۲۸۸.

۲۵. **Ciereszko, A.; Glogowski, J. and Dabrowski, K., ۲۰۰۰.** Biochemical characteristics of seminal plasma and spermatozoa of fresh water fishes. In: Tiersch TR, Mazik PM, editors. Cryopreservation in aquatic species. Louisiana: WAS, Baton Rouge. pp: ۲۰-۴۸.

۲۶. **Cosson, J., ۲۰۰۴.** The ionic and osmotic factors controlling motility of fish spermatozoa Aquaculture. Vol. ۱۲, pp: ۶۹-۸۵.

۲۷. **Coward, K.; Bromage, N.R.; Hibbitt, O. and Parrington, J., ۲۰۰۲.** Gametogenesis, fertilization and egg activation in teleost fish. Rev Fish Biol Fish. Vol. ۱۲, pp: ۳۳-۵۸.

۲۸. **Hashemi, S.A.R. and Mortazavi, S.A., ۲۰۱۰.** Population dynamics of Barbus grypus (Heckel, ۱۸۴۳۰) and *Barbus*

*barbulus* (Heckel, ۱۸۴۷) in Karoon River, south-west Iran. Iranian Scientific fisheries Journal. Vol. ۲۰, No. ۳, pp: ۱۵۵-۱۶۶.

۲۹. **Hefsolzehe, F., ۲۰۰۷.** Effect of extenders on some spermatological parameters, fertilization success and larval quality of (*Rutilus frisii kutum*) M.Sc Thesis University of Agricultural Sciences and Natural Resourcs Gorgan. ۸۴ p.

۳۰. **Ingermann, R.; Holcomb, M.; Robinson, M.L. and Cloud, J.G., ۲۰۰۲.** Carbon dioxide and pH affect sperm motility of white sturgeon (*Acipensertransmontanus*). J Exp Biol. Vol. ۲۰۵, pp: ۲۸۸۵-۲۸۹۰.

۳۱. **Linhart, O.; Slechta, V. and Slavik, T., ۱۹۹۱.** Fish sperm composition and biochemistry. Bull Inst Zool Acad Sin Monogr. Vol. ۱۶, pp: ۲۸۵-۳۱۱.

۳۲. **Linhart, O.; Alavi, S.M.H.; Rodina, M.; Gela, D. and Cosson, G., ۲۰۰۸.** Comparison of sperm velocity, motility and fertilizing ability between firstly and secondly activated spermatozoa of common carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Applied Ichthyology. Vol. ۲۴, pp: ۳۸۶-۳۹۶.

۳۳. **Morisawa, M.; Suzuki, K.; Shimizu, H.; Morisawa, S. and Yasuda, K., ۱۹۸۳.** Effect of osmolality and potassium on motility of spermatozoa from freshwater cyprinid fishes. J Exp Zool. Vol. ۱۰۷, pp: ۹۵-۱۰۳.

۳۴. **Rahman, M.; Rahman, M.S.; Hossain, A. and Hasan, M., ۲۰۱۱.** Seminal plasma composition and their physiological relationship with spermatozoa motility in silver Carp *Hypophythalmichthys molitrix*. World Journal of Fish and Marine Science. Vol. ۳, No. ۳, pp: ۱۹۴-۲۰۰.

۳۵. **Rurangwa, E.; Kime, D.E.; Ollevier, F. and Nash, J.P., ۲۰۰۴.** Measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish. Aquaculture. Vol. ۲۳۴, pp: ۱-۲۸.

۳۶. **Sadiqul Islam, M. and Akhter, T., ۲۰۱۱.** Tale of fish sperm and factores affecting sperm motility: A Review. Advances in Life Sciences. Vol. ۱, No. ۱, pp: ۱۱-۱۹.

۳۷. **Secer, S.; Tekin, N.; Bozkurt, Y.; Bukan, N. and Akcay, E., ۲۰۰۴.** Corrlation between biochemical and spermatological Parameters in rainbow trout semen. I.J.A. Vol. ۵۶, No. ۴, pp: ۲۷۴-۲۸۰.

۳۸. **Verma, D.K.; Routray, P.; Dash, C.; Dasgupta, S. and Jena, J.K., ۲۰۰۹.** Physical and biochemical characteristics ultrastructure of spermatozoa in six carp species Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. ۹, pp: ۶۷-۷۶.

۳۹. **Wojtczak, M.; Glogowski, J.; Koldras, M.; Kucharczyk, D. and Ciereszko, A., ۲۰۰۳.** Characterization of protease inhibitors of seminal plasma of cyprinids. Aquat Living Resour. Vol. ۱۶, pp: ۴۶۱-۴۶۵.

۴۰. **Zhukinskij, V.N. and Bilko, V.P., ۱۹۸۴.** Effect of semen pH on embryo viability in some cyprinid fishes. J. Ichthyol. Vol. ۲۴, No. ۳, pp: ۶۴-۷۶.