فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال اول/ پیش‌شماره سوم/ پاییز ۹۲/ صفحات۷۸-۶۹

تأثیر تغذیه‌ای پودر سیر بر شاخص‌های هماتولوژیک فیل ماهی (*Huso huso*)

ساره ناظریان*[۱]، حسنا قلی‌پور کنعانی[۲]، حجت‌اله جعفریان[۲]، مهدی سلطانی[۳]، عباس اسماعیلی ملا[۴]

چکیده:

ویژگی‌های خون‌شناسی ماهیان یکی از مهمترین شواهد مراحل فیزیولوژیک آنها و منعکس‌کننده ارتباط خصوصیات اکوسیستم آبی و سلامتی آنها می‌باشد، به همین دلیل داشتن دامنه طبیعی پارامترهای خونی یک ماهی می‌تواند به عنوان یک شاخص زیستی مورد استفاده قرار گیرد. تعداد ۹۰ عدد فیل‌ماهی با متوسط وزنی ۲۰/۸۲ ± ۱/۱۵ کیلوگرم در مرکز تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری و گرم‌آبی شهید رجایی به مدت ۶۰ روز نگه داری شدند. ماهیان به مدت ۶۰ روز با جیره حاوی سیر(۱۰ گرم پودر سیر به ازای یک کیلوگرم جیره غذایی) مورد تغذیه قرار گرفتند. عملیات خون‌گیری بعد از بیهوش‌نمودن ماهیان با استفاده از گل میخک و از طریق سیاهرگ دمی و پشت باله مخرجی صورت گرفت. بلافاصله بعد از خون‌گیری با استفاده از سرنگ ۲سی‌سی خون در میکروتیوب هپارینه ریخته شد و آزمایشات خون‌شناسی در آزمایشگاه انجام گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، میزان هموگلوبین و تعداد کل گلبول قرمز در تیمار سیر بالاتر از تیمار شاهد بود ولی غلظت هموگلوبین در بین دو تیمار سیر و شاهد تفاوت معنی داری از خود نشان نداد($p> ۰/۰۵$). درصد هماتوکریت و تعداد گلبول سفید تفاوت معنی‌داری در بین دو گروه سیر و شاهد داشت($p< ۰/۰۵$)، به طوری که میزان آن در گروه سیر بالاتر از گروه شاهد بود. نتایج مربوط به شاخص‌های گلبول قرمز شامل حجم متوسط گلبولی، هموگلوبین متوسط گلبولی و غلظت متوسط هموگلوبین گلبولی اختلاف معنی داری را بین دو گروه سیر و شاهد از خود نشان نداد($p> ۰/۰۵$). یافته‌های حاصل از این تحقیق اضافه نمودن ۱۰ گرم عصاره سیر به یک کیلوگرم غذای فیل ماهی را به عنوان سطح مناسب این ماده جهت بهبود شاخص ایمنی سلولی پیشنهاد می‌کند.

کلید واژه:. سیر، شاخص هماتولوژیک، فیل ماهی (*Huso huso*).

*۱- کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه گنبد کاووس، ایران sareh.nazerian@yahoo.com

۲- استادیار گروه شیلات،دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس دانشگاه گنبد کاووس، ایران.

۳- گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ایران.

۴- مرکز تکثیر، پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید رجایی ساری، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

خون به عنوان یک بافت حیاتی سیال و یک شاخص مهم است. یکی از روشهای بررسی خصوصیات فیزیولوژیک ماهیان تعیین فاکتورهای خونی است که نسبت به روشهای دیگر ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است. باتوجه به اینکه هر گونه ماهی الگو خونی ویژه‌ای دارد بررسی جداگانه ماهیان می‌تواند اطلاعات دقیقی از خصوصیات فیزیولوژیک آن گونه خاص را مشخص کند. ویژگی‌های خون‌شناسی ماهیان یکی از مهمترین شواهد مراحل فیزیولوژیک آنها و منعکس‌کننده ارتباط خصوصیات اکوسیستم آبی و سلامتی آنها می‌باشد،به همین دلیل داشتن دامنه طبیعی پارامترهای خونی یک ماهی می‌تواند بعنوان یک شاخص زیستی مورد استفاده قرار گیرد. پارامترهای هماتولوژیک در ماهیان ممکن است تحت تأثیر عوامل فیزیولوژیکی مانند جنسیت، مراحل تولید مثل، سن، اندازه، سلامتی و همچنین عوامل خارجی نظیر فصل، دمای آب، غذا، استرس، انواع آلودگی‌ها و بیماری‌ها دچار تغییر شوند (رحیمی بشر و همکاران، ۱۳۸۶). امروزه اهمیت علم خون شناسی برای دستیابی به وضعیت فیزیولوژیک مناسب و در ماهیان به منظور به گزینی گله‌های مولد به اثبات رسیده است (شاهسونی و همکاران، ۱۳۸۶).

تولیدات ماهیان در صنعت آبزی‌پروری به‌طور چشمگیری در حال افزایش است در حالی که برخی فاکتورهای استرس‌زا از مشکلات معمول در این صنعت است، که برای بهبود این شرایط راه کارهایی نظیر بهبود شرایط تغذیه‌ای، کیفیت آب، تراکم بهینه ذخیره‌ای، استفاده از واکسیناسیون، پروبیوتیک‌ها و محرک‌های ایمنی توصیه می‌گردد (Thanikachalam *et al*., 2010). محرک‌های ایمنی، عصاره‌های بیولوژیکی و ترکیبات شیمیایی است که واکنش‌های ایمنی را از طریق افزایش عملکرد فاگوسیت سلول، افزایش فعالیت باکتری‌زدایی و یا سموم داخل سلولی غیراختصاصی و تولید آنتی‌بادی تحریک می‌نماید (Ahmadifar *et al*., 2009). استفاده از محرک‌های ایمنی درصنعت آبزی‌پروری برای بالابردن مکانیسم دفاع غیراختصاصی و نیز افزایش مقاومت در مقابل بیماری در ماهیان باله‌دار در حال افزایش است. استفاده از آنتی بیوتیک‌ها و سایر درمان‌های شیمیایی دارای عوارض متعددی نظیر به خطر افتادن زاد و ولد و ایجاد پاتوژن‌های مقاوم، مشکل ایجاد شده توسط مواد دارویی باقیمانده برای ماهیان پرورشی و اثرات زیان‌بخش مواد دارویی بر روی محیط زیست است (Fazlolahzadeh *et al*., 2011). بزرگ‌ترین ماهی خانواده تاس‌ماهیان، فیل‌ماهی یا بلوگا (*Huso huso*) است که به دلیل رشد سریع و دارا بودن شرایط خاص از جمله عادت‌پذیری بهتر و زودتر به غذاهای مصنوعی و کنسانتره، داشتن مقاومت در مقابل شرایط نامناسب محیطی، نسبت به سایر گونه‌ها برای پرورش بسیار مورد توجه قرار گرفته است (یوسفی و همکاران، ۱۳۸۹). در سال‌های اخیر صید بی‌رویه این ماهیان از منابع آبی از یک طرف، آلودگی‌های محیطی و صید غیرمجاز از سوی دیگر سبب گردیده تا نام فیل‌ماهی در فهرست گونه‌های در حال انقراض

Archive of SID

www.SID.ir

[1] IUCN قرار گیرد (اکرمی و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین از سال ۱۹۹۷ نام این ماهیان در فهرست کنوانسیون بین المللی نظارت بر تجارت گونه‌های در معرض خطر (CITES)[2] قرار گرفته است (یوسفی و همکاران، ۱۳۸۹).

سیر از گیاهان دارویی محسوب می‌شود که به مدت هزاران سال در صنایع دارویی کشورهای مختلف جهان مورد استفاده قرار گرفته است. بسیاری از خواص سودمند سیر در سلامتی به ترکیبات آلی سولفوردار، به‌خصوص تیوسولفینات بازمی‌گردد. آلیسین بیشترین ترکیب موجود در تیوسولفینات با حجم حدود ۷۰ درصد از آن است. این ترکیب با اثر متقابل آمینواسیدهای غیرپروتئینی آلین‌دار همراه با آنزیم آلیناز به وجود می‌آید. گیاه سیر دارای اثرات افزایشی بر روی فعالیت‌های ایمنی که شامل ارتقاء ترکیب لنفوسیت‌ها، رهاسازی سیتوکین، فاگوسیت و فعالیت‌های طبیعی مرگ سلول می‌باشد (Sahu *et al*., 2007). شواهد پیشنهاد می‌نمایند که اجزا تشکیل دهنده سیر می‌توانند بستر مناسبی را برای درمان‌های جدید فراهم آورند زیرا سیر دارای مواد آنتی‌باکتریایی و مواد افزایش دهنده ایمنی می‌باشد (Nya and Austin, 2011). سیر شامل بیش از ۲۰۰ ترکیب شیمیایی است. برخی از مهم ترین ترکیبات آن شامل: روغن‌های سبک همراه با ترکیبات فسفردار وآنزیم‌هایی نظیر آلیناز، پروکسیداز و میروسیناز است. آلیسین استخراج شده از سیر دارای خواص آنتی‌بیوتیکی است و مسؤول ایجاد رایحه در سیر می‌باشد. آجوئین موجود در سیر نیز مسئول فعالیت‌های ضد انعقادی خون است (Sahu *et al*., 2007). سیر هم چنین حاوی ترکیباتی نظیر سیترال، گرانیول، لینالول، آلفا فلاندرن و بتا فلاندرن می‌باشد. تحقیقات متعدد نشان داده است که سیر عملکرد ایمنی را به وسیله افزایش عملکرد ماکروفاژها و نابودی سلول‌ها تحریک می‌نماید (Elkins and Mh, 1995).

با توجه به این مطالب ضرورت استفاده از سیر به عنوان یک ماده مؤثر محرک در ایمنی در ماهیان با ارزش احساس می‌شود لذا با توجه به کاهش ذخایر و ارزش اقتصادی و غذایی این ماهیان می‌توان تمهیداتی در نظر گرفته شود تا در صورتی که برخی محرک‌های ایمنی قابل دسترس و ارزان بتوانند باعث ارتقا سطح ایمنی ماهیان خاویاری گردند به جیره غذائی این ماهیان افزوده شوند تا بتوانیم در افزایش بازماندگی و تولید این ماهی ارزشمند قدم‌های مثبتی برداریم.

۲- مواد و روش کار

تعداد ۹۰ عدد فیل‌ماهی با متوسط وزنی ۲۰/۸۲ ± ۱/۱۵ کیلوگرم در مرکز تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری و گرم‌آبی شهید رجایی واقع در شهرستان ساری از تیر۱۳۹۱الغایت

1-The International Union for Conservation of Nature
2-The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

Archive of SID

www.SID.ir

شهریور۱۳۹۱ نگه داری شدند. این تعداد ماهی در۲ گروه با نام های G و C با ۳ تکرار به صورت کاملاً تصادفی در تانک‌ها توزیع شدند. قبل از انتقال ماهیان به ونیروهای آزمایشی بیومتری و ثبت اطلاعات صورت گرفت. ماهیان به مدت ۶۰ روز با جیره حاوی سیر (۱۰ گرم پودر سیر به ازای یک کیلوگرم جیره غذایی) مورد تغذیه قرار گرفتند. گروه کنترل نیز غذا را به همان صورت تیمار خوراکی فقط بدون حضور سیر دریافت نمودند. مقدار غذادهی در ماهیان ۲٪ وزن بدن به صورت روزانه ودفعات غذادهی۳ بار در روز بود. نسبت غذادهی هر ۲ هفته تصحیح شد. بعد از اتمام عملیات غذادهی ماهیان به مدت ۲۴ ساعت در معرض گرسنگی قرار گرفتند و سپس عملیات خون‌گیری آغاز گردید. عملیات خون‌گیری بعد از بیهوش نمودن ماهیان با استفاده از عصاره گل میخک به میزان۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر واز طریق سیاهرگ دمی و پشت باله مخرجی صورت گرفت (Sudagara *et al*., 2009). بلافاصله بعد از خون‌گیری با استفاده از سرنگ ۲سی‌سی خون در میکروتیوب غیر هپارینه ریخته شد و آزمایشات خون شناسی در آزمایشگاه انجام گرفت (Ahmadifar *et al*., 2009).

بلافاصله پس از خونگیری سنجش پارامترهای خون‌شناسی به روش‌های معمول و متداول آزمایشگاهی صورت گرفت. شمارش کلی گلبول‌های سفید و قرمز به روش هموسیتومتر (Hemocytometer method) با استفاده از لام نئوبار و محلول رقیق کننده نات–هریک (Nath-herrick) صورت گرفت.

برای شمارش گلبول‌های قرمز از شیوه متداول برای شمارش گلبول‌های قرمز پستانداران و پرندگان استفاده می‌شود و برای شمارش گلبول‌های سفید از روش مورد استفاده برای شمارش گلبولهای سفید پرندگان استفاده می‌شود. هموگلوبین (Hb) به روش سیانومت هموگلوبین صورت گرفت. هماتوکریت (PVC) به روش میکروهماتوکریت و اندیس‌های گلبولی (MCHC, MCV, MCH) با استفاده از میزان PCV,Hb,RBC مورد محاسبه قرار گرفت (خواجه وهمکاران، ۱۳۸۸).

۳- نتایج

دامنه تغیرات گلبول قرمز(RBC_S)، گلبول سفید(WBC_S)، میزان هموگلوبین(Hb)، درصد هماتوکریت(HCT)، مقدار MCV، میزان MCH، درصد MCHC برای تیمار سیر و شاهد در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۱- سطوح شاخص‌های تعداد گلبول قرمز و سفید، هموگلوبین، هماتوکریت و اندیس‌های خونی در تیمارهای مختلف آزمایشی.داده‌های جدول شامل (Mean±SE) می‌باشد.

	mm^2/میلیون	mm^2/میلیون	Hb (gr/dl)	HCT (%)	MCV (Fl)	MCH (pg)	MCHC (%)
سیر	۲/۷±۰/۰۷^a	۰/۸۶±۰/۰۵^a	۳/۹۲±۰/۱۸^a	۱۷/۵±۰/۴۷^a	۶۳/۲۲±۲/۵۰^a	۱۳/۸۸±۰/۹۰^a	۲۲/۳۳±۰/۶۴^a
شاهد	۲/۸±۰/۰۶^a	۰/۱۷±۰/۰۰۶^b	۳/۶۳±۰/۱۴^a	۱۵/۶۱±۰/۴۵^b	۶۳/۲۲±۱/۸۰^a	۱۲/۶۶±۰/۶۲^a	۲۳/۲۲±۰/۷۷^a

تذکر: داده هایی که با حروف غیر مشترک مشخص شده‌اند دارای اختلاف معناداری میباشند(۰/۰۵ >p)

هموگلوبین: میزان هموگلوبین در تیمار سیر بالاتر از تیمار شاهد بود ولی غلظت هموگلوبین در بین دو تیمار سیر و شاهد تفاوت معنی داری از خود نشان نداد(۰/۰۵ <p).

هماتوکریت: درصد هماتوکریت تفاوت معنی داری در بین دو گروه سیر و شاهد داشت (۰/۰۵ <p). به طوری که میزان آن در گروه سیر بالاتر از گروه شاهد بود.

تعداد گلبول سفید و قرمز: تعداد گلبول سفید در تیمار سیر بالاتر از تیمار شاهد بود و تفاوت معنی-داری از خود نشان داد (۰/۰۵ >p). تعداد کل گلبول قرمز تفاوت معنی داری بین گروه سیر و شاهد از خود نشان نداد (۰/۰۵ <p).

شاخص‌های گلبول قرمز: نتایج مربوط به شاخص‌های گلبول قرمز شامل حجم متوسط گلبولی، هموگلوبین متوسط گلبولی و غلظت متوسط هموگلوبین گلبولی اختلاف معنی داری را بین دو گروه سیر و شاهد از خود نشان نداد (۰/۰۵ <p).

۴- بحث

شاخص‌های مربوط به خون مانند گلبول قرمز و لوکوسیت‌ها یکی از بخش‌های اصلی سیستم ایمنی غیراختصاصی سلولی هستند که نوسان در تعداد آنها میتواند به عنوان یک شاخص مناسب در ارتباط با پاسخ ماهیان به عوامل استرس مطرح باشد (Ahmadifar *et al*., 2009) در پاسخ به استرس های موجود در محیط آبی کاهش تعداد گلبول‌های سفید میتواند بیانگر سرکوب سیستم ایمنی و افزایش میزان آن نشان‌دهنده پاسخ به استرس یا عفونت باشد (Adams and Society, 2002). بنابراین از جمله ارزیابی-هایی که باید پس از کاربرد محرک‌های ایمنی انجام داد بررسی شمارش تعداد کل لوکوسیت‌ها و اریتروسیت‌ها در موجودات مورد آزمایش می‌باشد (Ahmadifar *et al*., 2009). بررسی‌ها نشان می‌دهند

Archive of SID

www.SID.ir

که ترکیبات تحریک‌کننده سیستم ایمنی می‌توانند از طریق افزایش فعالیت فاگوسیتوزی لوکوسیت‌ها سبب افزایش قدرت سیستم ایمنی بدن می‌شوند (Sakai, 1999).

ثابت شده است که تعداد گلبولهای قرمز در ارتباط با گونه ماهیان و استرس‌های محیطی از جمله دما تغییر می‌کند به طوریکه تعداد آنها در ماهیان گرم آبی بیشتر از سردآبی و در درجه حرارت‌های بالا بیشتر از درجه حرارت‌های پایین است (تنگستانی و همکاران، ۱۳۹۰).

از جمله عوامل موثر بر گلبول‌های سفید می‌توان به تغییرات فصلی و حرارتی (سعیدی و همکاران،۱۳۸۲)، دسترسی به اکسیژن و فتوپریود (گازرانی، ۱۳۸۸)، التهاب و استرس ، دما، وضعیت تغذیه‌ای (Stoskopf, 1993) ، سن و جنس (Sakai, 1999) اشاره نمود. همچنین مشخص شده است که تعداد گلبول های قرمز و هموگلوبین خون در ماهی با تغییرات فصلی، سیکل جنسی یا سایر مواد فیزیولوژیک دچار تغییرات معنی‌داری می‌شود (Krajnovic-Ozertic, 1991). با توجه به ثابت بودن شرایط محیطی و ماهی مورد آزمایش، می توان از تأثیر این عوامل بر تغییرات این شاخص در تیمارهای مختلف چشم‌پوشی کرد. میزان هموگلوبین و هماتوکریت تابعی از تغییرات گلبول قرمز بوده و رابطه مستقیم با آن دارد. با توجه به این نکته که افزودن پودر سیر باعث کاهش در تعداد گلبول‌های قرمز گردیده است (البته این کاهش معنی‌دار نیست) اما همانگونه که مشاهده میشود متناسب با این کاهش میزان هموگلوبین هر گلبول قرمز (MCH) در تیمار حاوی پودر سیر نسبت به تیمار شاهد افزایش یافته که نشان دهنده اثر مثبت پودر سیر بر میزان هموگلوبین و قابلیت انتقال گازهای تنفسی توسط هموگلوبین می باشد.

در مقابل یافته‌های ما Shalaby و همکاران در سال ۲۰۰۶ به بررسی اثر سیر بر روی ماهی تیلاپیا پرداختند و گزارش نمودند که افزایش میزان سیر در جیره غذایی سبب افزایش سطح گلبول های قرمز در این ماهی شده است. این اختلاف میتواند ناشی از عوامل مختلف از جمله شرایط آزمایش، گونه ماهی، سطوح مختلف اسانس سیر در این آزمایش با سیر استفاده شده در آزمایش باشد. Diab و همکاران در سال ۲۰۰۸ نیز در بررسی اثر سیر در جیره غذایی بر شاخص های ایمنی ماهی تیلاپیا نتایج مشابهی گزارش نمودند .Nakagawa و همکاران در سال ۱۹۸۰ نیز در بررسی اثر سیر خام در جیره غذایی موش، این ماده را در کاهش معنی‌دار تعداد گلبول های قرمز موثر اعلام نمودند در حالیکه تغییر معنی داری در تعداد اریتروسیتها مشاهده نشد.

همچنین Jha و همکاران در سال ۲۰۰۷ در بررسی اثر مواد طبیعی محرک ایمنی شامل بتا کاروتن، اسید چرب امگا۳ و مخمرRNA بر نوزادان انگشت قد *Catla catla*، این قبیل مواد محرک سیستم ایمنی را بر تغییرات شاخص‌های مقدار هموگلوبین، تعداد گلبول‌های قرمز و مقدار آلبومین سرم بی اثر اعلام نمودند. اما تعداد گلبول های سفید و لکوسیت های شاخص سیستم ایمنی و لکوسیت‌های

Archive of SID

www.SID.ir

شاخص سیستم ایمنی افزایش معنی‌داری در این تیمارها از خود نشان داد که با یافته‌های تحقیق حاضر مطابقت خوبی دارد.

بنابر این می توان نتیجه گرفت که مواد محرک سیستم ایمنی، لزوماً نمی‌توانند اثر معنی‌داری بر شاخص‌های هماتولوژیک از جمله تعداد گلبول قرمز، میزان هموگلوبین و هماتوکریت داشته باشند. بررسی روند تغییرات شاخص‌های گلبول قرمز، نشان داد که میانگین هموگلوبین در تیمارحاوی پودر سیر روند افزایشی دارد. این امر نشان‌دهنده برتری وضعیت تنفسی در تیمار حاوی پودر سیر در مقایسه با تیمار فاقد آن است.

در مجموع نتایج نشان دادند که شاخص‌های هماتولوژی شامل تعداد گلبول قرمز، میزان هماتوکریت، میزان هموگلوبین، میانگین حجم گلبول قرمز، میانگین هموگلوبین و میانگین غلظت هموگلوبین تغییر معنی‌داری در بین تیمار حاوی پودر سیر و تیمار شاهد نشان نداد.

بر اساس یافته‌های حاصل از این تحقیق و مقایسه آن با سایر محققین، می‌توان نتیجه گرفت که شاخص‌های هماتولوژی ذکر شده، می‌توانند در بررسی وضعیت فیزیولوژیک و کیفیت ایمنی بدن ماهی دارای نقش مثبت باشد اما جهت ارزیابی دقیقتر باید به همراه سایر شاخص‌های ایمنی مورد بررسی قرار گیرد.

افزودن پودر سیر به جیره غذایی فیل ماهی، تغییرات معنی‌داری در شاخص‌های ایمنی سلولی ایجاد نمود. یافته‌های حاصل از این تحقیق اضافه نمودن ۱۰ گرم عصاره سیر به یک کیلوگرم غذای فیل ماهی را به عنوان سطح مناسب این ماده جهت بهبود شاخص ایمنی سلولی پیشنهاد می‌کند.

منابع

اکرمی، ر. حاجی مرادلو، ع. متین‌فر، ع. عابدیان کناری، ع؛ علیمحمدی، س.ا. ۱۳۸۷. اثرات سطوح متفاوت پربیوتیک اینولین جیره غذایی بر شاخص‌های رشد، تغذیه، نرخ بازماندگی و ترکیب بدن فیل‌ماهیان *Huso huso* Linnaeus,17 جوان پرورشی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۵)صفحه۱-۱۴.

تنگستانی، ر.، علیزاده دوغیکلایی، ا.، ابراهیمی، ع؛ زارع، پ.۱۳۹۰. اثر اسانس سیر بر شاخصه های هماتولوژیک فیل ماهیان جوان پرورشی. مجله تحقیقات دامپزشکی. ۳: ۲۱۶-۲۰۹.

خواجه، غ. م.، مصباح، م. نیک مهر، ص؛ سبزواری زاده، م. ۱۳۸۸. مطالعه پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت (*Barbus grypus*) پرورشی. مجله تحقیقات دامپزشکی، ۳. ۲۲۴-۲۱۷.

Archive of SID

www.SID.ir

رحیمی بشر، م. ر.، تهرانی فرد، ا. قاسمی نژاد، ا. علیپور؛ فلاح چای، م. ۱۳۸۶. تعیین برخی فاکتورهای خونی ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frissii Kutum*) در مراحل رشد گنادی. مجله علوم زیستی واحد لاهیجان،۳. ۵۶-۴۵ .

سعیدی، ع.، پورغلام، ر.، نصرآباد، ع؛ کامکار، ف.۱۳۸۲. مقایسه برخی پارامترهای هماتولوژیکال و بیوکمیکال (تعداد اریتروسیت ها، مقادیر هماتوکریت و هموگلوبین، اندیس های خونی شامل MCV، CHC و گلوکز یا قند خون) بچه ماهی قره برون در شرایط دریا. مجله علمی شیلات ایران.۲۰-۱۹.

شاهسونی، د، مهری، م؛ تقوایی مقدم، ا. ۱۳۸۶. تعیین مقادیر مختلف برخی از آنزیم‌های سرم خون فیل‌ماهی خاویاری. مجله تحقیقات دامپزشکی، صفحه: ۶۵-۶۸.

گازرانی فراهانی، ش.۱۳۸۸. بررسی برخی فاکتورهای هماتولوژیک در بعضی از ماهیان خانواده Acipenseridae . فصلنامه علمی – پژوهشی زیست شناسی جانوری.۲: ۶۱-۵۷.

یوسفی، م. ابطحی، ب، عابدیان کناری، ع. ۱۳۸۹. تغییرات کورتیزول و گلوکز ناشی از استرس اسارت و دستکاری حاد در فیل‌ماهیان جوان تغذیه شده با سطوح مختلف نوکلئوتید جیره. مجله منابع طبیعی ایران. صفحه: ۱۵۹-۱۴۷.

Adams, S. M. & Society, A. F. 2002. Biological Indicators of Aquatic Ecosystem *Stress*, American Fisheries Society.

Ahmadifar, E., Azari Takami, G. & Sudagar, M. 2009. Growth Performance, Survival and Immunostimulation, of Beluga (*Huso Huso*) Juvenile Following Dietary Administration of Alginic Acid *Pakistan Journal of Nutrition,* 8**,** 227-232.

Diab, A. S., Aly, S. M., John, G., Abde-Hadi, Y. & Mohammed, M. F. 2008. Effect of Garlic, Black Seed and Biogen as Immunostimulants on the Growth and Survival of Nile Tilapia, Oreochromis Niloticus (Teleostei: Cichlidae), and Their Response to Artificial Infection with Pseudomonas Fluorescens. *African Journal of Aquatic Science,* 33**,** 63–68.

Elkins, R. & Mh, L. T. 1995. *G*arlic: Nature's Amazing Nutritional and Medicinal Wonder Food, Midpoint Trade Books Incorporated.

Archive of SID

www.SID.ir

Fazlolahzadeh, F., Keramati, K., Nazifi, S., Shirian, S. & Seifi, S. 2011. Effect of Garlic (*Allium Sativum*) on Hematological Parameters and Plasma Activities of Alt and Ast of Rainbow Trout in Temperature Stress. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences,* 5(9): , 2011, 5**,** 84-90.

Jha, A., Pal, A., Sahu, N., Kumar, S. & Mukherjee, S. 2007. Haemato-Immunological Responses to Dietary Yeast Rna, Omega-3 Fatty Acid and Beta-Carotene in *Catla Catla* Juveniles. *Fish Shellfish Immunol,* 23**,** 917-927.

Krajnovic-Ozertic, M. 1991. Hematological and Biochemical Characteristics of Reared Sea Bass(*Dicentrachrchus Labrax* L.). *Acta biol.Jogos. Ichtyologie,* 23**,** 25-34.

Nakagawa, S., Masamoto, K., Sumiyoshi, H., Kunihiro ,K. & Fuwa, T. 1980. Effect of Raw and Extracted-Aged Garlic Juice on Growth of Young Rats and Their Organs after Peroral Administration (Author's Transl). *J Toxicol Sci. ,* 5**,** 91-112.

Nya, E. & Austin, B. 2011. Development of Immunity in Rainbow Trout (Oncorhynchus Mykiss, Walbaum) to Aeromonas Hydrophila after the Dietary Application of Garlic. *Fish Shellfish Immunol,* 30**,** 845-50.

Sahu, S., Das, B. K., Mishra, B. K., Pradhan, J. & Sarangi, N. 2007. Effect of Allium Sativum on the Immunity and Survival of Labeo Rohita Infected with Aeromonas Hydrophila. *Journal of Applied Ichthyology,* 23**,** 80-86.

Sakai, M. 1999. Current Research Status of Fish Immunostimulants. *Aquaculture,* 172**,** 63-92.

Shalaby, A. M., Khattab, Y. A. & Abdel Rahman, A. M. 2006. Effects of Garlic (*Allium Sativum*) and Chloramphenicol on Growth Performance, Physiological Parameters and Survival of Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*). *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis,* 12**,** 172-201.

Stoskopf, M. K. 1993. *Fish Medicine* Philadelphia, W.B. Saunders Co.

Archive of SID

www.SID.ir

Sudagara, M., Mohammadizarejabada, A., Mazandarania, R. & Pooralimotlagha, S. 2009. The Efficacy of Clove Powder as an Anesthetic and Its Effects on Hematological Parameters on Roach (*Rutilus Rutilus*). *Journal of Aquaculture Feed Science and Nutrition,* 1**,** 1-5.

Thanikachalam, K., Kasi, M. & Rathinam, X. 2010. Effect of Garlic Peel on Growth, Hematological Parameters and Disease Resistance against Aeromonas Hydrophila in African Catfish Clarias Gariepinus(Bloch) Fingerlings. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine,* 3**,** 614-618.

Archive of SID

www.SID.ir