مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر / ISSN: 2008-0026 سال نهم، شماره سوم، پاییز ۹٤ / صفحات: ٦٠-٥٣

اثر تراکم ذخیره‌سازی بر برخی شاخص‌های خونی بچه‌ماهی شیب (*Acipencer nudiventris*)

*فاطمه حکمت‌پور[1]، محمد یونس‌زاده فشالمی[2]، حسین مرادی[3] و سیدعبدالصاحب مرتضوی‌زاده[2]

[1]دانشجوی دکتری دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ایران، [2]بخش آبزی‌پروری پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور، ایران،
[3]دانشجوی کارشناسی دانشگاه علمی کاربردی اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱٦ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/٦/۲۵

چکیده

هدف از این مطالعه تعیین تأثیر تراکم ذخیره‌سازی بر شاخص‌های زیستی و هماتولوژی در بچه‌ماهی شیب بود. ٤٤٦ عدد بچه‌ماهی شیب با میانگین وزنی ۷±۹۳/۷ گرمی و میانگین طولی ۸/۹±۱۳/۲ سانتی‌متر انتخاب و به‌مدت ٦۰ روز در حوضچه‌های ٤ مترمربعی، در ۳ تیمار تراکمی ۱/۵، ۳ و ٦ کیلوگرم در مترمکعب و سه تکرار در استان خوزستان (دزفول) نگه‌داری شدند. سنجش مشخصات زیستی (طول و وزن) ماهی‌ها و شاخص‌های خون‌شناسی آن‌ها، در روز صفر، سی‌ام و شصت‌ام در هر سه تیمار صورت پذیرفت. در انتهای آزمایش افزایش رشد طولی و وزنی قابل‌توجهی در تیمارهای مختلف مشاهده و اختلاف میزان رشد بین تیمارها معنی‌دار نبود. اختلاف معنی‌داری از نظر میزان هماتوکریت، گلبول‌های قرمز، تعداد کل گلبول‌های سفید، لکوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها، نوترفیل‌ها و آئوزینوفیل‌ها بین تیمارها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). شاخص‌های رشد در تراکم‌های معرفی شده طی مدت ۸ هفته پرورش اختلاف معنی‌داری در شیب‌ماهی ایجاد نکرد که نشان می‌دهد این گونه شرایط پرورش در تراکم‌های معرفی شده را به خوبی تحمل نموده و با توجه به فاکتورهای زیست‌سنجی، این گونه ماهی شرایط مناسبی به‌منظور توسعه پرورش ماهیان خاویاری و معرفی به‌عنوان گونه جدید پرورشی، در این منطقه را دارا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بچه‌ماهی شیب *Acipencer nudiventris*، تراکم، شاخص‌های خونی

مقدمه

ماهیان خاویاری در روسیه، اروپای شرقی، ژاپن و ایران به‌عنوان یک منبع تجاری با ارزش در آبزی‌پروری می‌باشد. این ماهی به‌دلیل جثه بزرگ، سهولت در صید، گوشتی لذیذ و خاویاری مطبوع همواره به‌عنوان گونه‌های با ارزش در تجارت مورد توجه می‌باشند (بهمنی، ۱۳۸۷). دریای خزر مهم‌ترین زیستگاه این ماهی می‌باشد، با توجه به محدودیت ذخایر ماهیان خاویاری و کاهش میزان صید آن‌ها و ارزش بسیار زیاد آن‌ها پرورش ماهیان خاویاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. پرورش ماهیان خاویاری برای اولین بار در استان خوزستان به استناد پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور) صورت گرفته است (یونس‌زاده و همکاران، چاپ‌نشده). پرورش ماهیان خاویاری در استان خوزستان از نظر استراتژی منطقه بسیار مهم می‌باشد، برخی مناطق استان خوزستان به‌دلیل داشتن آب و هوای مناسب سبب افزایش سریع رشد و کوتاه‌تر شدن دوره پرورش ماهی می‌شود. از جمله عوامل محیطی مؤثر بر خصوصیات جمعیت تراکم می‌باشد. این عامل از جمله عوامل مؤثر بر رشد بوده و بر هدف آبزی‌پروری تأثیرگذار می‌باشد. توجه به تمامی خصوصیات فیزیولوژیک ماهیان ما را در پرورش آن‌ها

* مسئول مکاتبه: hekmatpourf@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

یاری می‌نماید. یکی از شاخص‌های مهم در بررسی تأثیر تراکم بر رشد، فاکتورهای خونی می‌باشد و از آن‌جایی‌که یکی از حیاتی‌ترین بخش‌های بدن جانوران، خون می‌باشد بنابراین آگاهی از وضعیت خونی ماهی، به‌خصوص شناخت اثر محیط‌های جدید پرورشی بر شاخص‌های خونی می‌تواند ما را در پیشبرد اهداف پرورش یاری نماید (Luskova، ۱۹۹۵).

با توجه به این‌که هر گونه ماهی الگو خونی ویژه‌ای دارد بررسی جداگانه ماهیان می‌تواند اطلاعات دقیقی از خصوصیات فیزیولوژیک آن گونه خاص را مشخص نماید. بررسی فاکتورهای خونی نسبت به روش‌های دیگر ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر می‌باشد. جنبه دیگر این پژوهش‌ها این است که این پارامترها با تغییرات محیط زیستی دستخوش تغییر می‌گردند (Fausch و همکاران، ۱۹۹۰) ویژگی‌های خون‌شناسی و منعکس‌کننده ارتباط خصوصیات اکوسیستم آبی و سلامتی آن‌ها می‌باشد. به همین دلیل داشتن دامنه طبیعی پارامترهای خونی یک ماهی می‌تواند به‌عنوان شاخص زیستی استفاده قرار گیرد (Luskova، ۱۹۹۵). تغییرات خصوصیات خون ماهیان در پاسخ به شرایط زیست‌محیطی بر استرس‌های محیطی است (Bridges و همکاران، ۱۹۷٦). پارامترهای هماتولوژیک در ماهیان ممکن است تحت‌تأثیر عواملی فیزیولوژیکی مانند جنسیت مراحل، تولیدمثل، سن، اندازه و سلامتی آن‌ها تغییر کند (Hlavova، ۱۹۹۳a؛ Nespolo و Rosenmann، ۲۰۰۲). این فاکتورها همچنین تحت‌تأثیر عوامل خارجی مانند فصل، دمای آب، کیفیت‌های زیست‌محیطی، غذا، استرس‌ها، انواع آلودگی‌ها و بیماری‌ها دچار تغییر می‌شوند (Witeska، ۱۹۹۸). اجزاء سلولی آن شامل گلبول‌های قرمز (اریتروسیت‌ها) و گلبول‌های سفید (لوکوسیت‌ها) و ترومبوسیت‌ها است. گلبول‌های سفید شامل گرانولوسیت، لنفوسیت و منوسیت‌هاست که گرانولوسیت به سه دسته نوتروفیل، ائوزینوفیل و بازوفیل تقسیم‌بندی می‌شود (ستاری، ۱۳۸۱). تعداد زیادی از مطالعات انجام شده در ارتباط با خصوصیات هماتولوژیک در ماهیان بیش‌تر بر روی گونه‌های پرورشی تمرکز داشته‌اند (Tavares-Dias و همکاران، ۱۹۹۹؛ Tavares-Dias و Sandrim، ۱۹۹۸). اطلاعات در ارتباط با گونه‌های غیرپرورشی و دریایی بسیار کم‌تر است (Cazenave و همکاران، ۲۰۰۵) به‌دلیل جدید بودن پرورش ماهیان خاویاری در استان خورستان، در این پژوهش تأثیر تراکم بر شاخص‌های خونی مورد بررسی قرار گرفت تا دید جامعی از سازگاری اکولوژیک فیل‌ماهی جهت افزایش راندمان پرورش آن صورت گیرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مدت شش هفته از مهر تا آذر ۱۳۹۰ در قالب طرحی توسط پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور در خوزستان (دزفول) انجام گرفت. بدین منظور ٤٤٦ عدد بچه شیب‌ماهی مورد نیاز پژوهش از کارگاه پرورش ماهیان خاویاری در دزفول با میانگین وزنی اولیه ٤/٥±۹۳/۷ گرمی و میانگین طولی ۸/۹±۱۳/۲ سانتی‌متر انتخاب شدند، در این بررسی در راستای تعیین تراکم مناسب بچه شیب‌ماهی از سه تیمار با تراکم‌های ۱/٥، ۳/۰ و ٦/۰ کیلوگرمی در ٤ عدد حوضچه‌های ۲×۲ مترمربعی در سالن سرپوشیده معرفی گردیدند که برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد.

جهت مطالعه شاخص‌های خونی به‌صورت تصادفی از ماهیان در روز صفر، روز ۳۰ ام و روز ٦۰ ام با فواصل یک‌ماهه و در انتهای دوره نمونه‌گیری صورت پذیرفت. جهت کاهش تنش، قبل از عملیات خونگیری از ساقه دمی، ماهیان شیب را در محلول بیهوشی MS222 قرار گرفتند و پس از آن خون‌گیری

Archive of SID

www.SID.ir

به‌منظور شمارش افتراقی گلبول‌های سفید بلافاصله، یک قطره کوچکی از خون روی لام گسترش تهیه و با استفاده از الکل متانول فیکس نموده و با رنگ‌های کلینیکی آماده Gimsa (ساخت شرکت مرک آلمان) رنگ‌آمیزی گردید. پس از رنگ‌آمیزی لام‌های شستشو داده شده لام‌ها را خشک نموده و به‌منظور تعیین مقادیر لکوسیت‌های شاخص (لنفوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل و منوسیت) به کمک دستگاه شمارنده دستی و توسط میکروسکوپ نوری مجهز به رایانه مورد استفاده قرار گرفتند. در نهایت تعداد سلول‌های لنفوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل و منوسیت شمارش شده بر حسب درصد بیان می‌شود. به‌منظور سنجش هماتوکریت از روش (عسکریان، ۱۳۸۲) استفاده گردید. در رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel و تست دانکن و آزمون توکی براساس شاخص‌های مورد بررسی به‌منظور معرفی اختلاف معنی‌دار در سطح خطاهای ۵ درصد بین تیمارها و در تجزیه- تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس دوطرفه توسط نرم‌افزار SPSS (version19) استفاده گردیده است.

نتایج

الف- فاکتورهای زیست‌سنجی: بیش‌ترین میانگین وزن در روز شصت‌ام با تراکم ۳ کیلوگرم ۱۱۵/۰۶±۲۵۰/۵ گرم و کم‌ترین درصد میانگین در روز صفر ۶/۸۰±۹۳/۷ گرم می‌باشد (جدول ۱). بیشینه و کمینه میانگین طول به‌ترتیب در روز شصت‌ام در تراکم ٦ کیلوگرم ٤٨/٨±٣٩٦/٠ سانتی‌متر و کم‌ترین میانگین در روز صفر با ۱۲/۵±۱۳۲ سانتی‌متر می‌باشد.

جدول ۱- مقایسه شاخص‌های زیست‌سنجی در سه دوره زمانی مختلف (روز صفر، سی‌ام و شصت‌ام) با سه تراکم مختلف (۱/۵ کیلوگرم، ۳ کیلوگرم و ٦ کیلوگرم) در بچه‌ماهی شیپ پرورشی.

میزان / شاخص	روز صفر			روز سی‌ام			روز شصت‌ام		
	۱/۵	۳	٦	۱/۵	۳	٦	۱/۵	۳	٦
وزن	۹۳/۷±۷	۹۳/۷±۷	۹۳/۷±٦/۸	۱۷۹±۱۱۵	۲۰۱/۱±۵۹/۷	۱۱۲/۳±۲۱	۲۲٤/۷۵±۹/۳٦	۲۵۰/۵±۱۳/۹	۲۳۵/۵±۵/٦۳
طول کل	۱۳۲±۱۲/۵	۱۳۲±۳۰/۳	۱۳۲±٤۲/۹	۲۸۳/٦±۱۷	۲۸۹/٦±٤٤/۷	۲۹۸±٤٦/۹	۳۹٤/۷±۱۷/۳	۳۲۸±۲۱/۷	۳۹٦±٤۸/۸

تجزیه و تحلیل آماری دوطرفه وزن و طول کل بین تیمارهای تراکم (۱/۵ کیلوگرم، ۳ کیلوگرم و ٦ کیلوگرم) در سه زمان (صفر، سی‌ام و شصت‌ام) اختلاف معنادار وجود ندارد (P>۰/۰۵). آنالیز یک‌طرفه داده‌های وزن و طول کل بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای تراکم (P>۰/۰۵) و وجود اختلاف معنی‌دار بین روزها می‌باشد (P<۰/۰۵).

ب- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خون: بیش‌ترین میانگین لنفوسیت در روز صفر شروع با تراکم ٦ کیلوگرم (۰/۵±۹۱/۳) عدد و کم‌ترین در روز شصت‌ام با تراکم ٦ کیلوگرم (۱۸±۷۱/۲) عدد می‌باشد. بیش‌ترین میزان نوتروفیل در روز شصت‌ام با تراکم ۳ کیلوگرم ۷±۱۵/۸ عدد و کم‌ترین در روز صفر با تراکم ٦ کیلوگرم ۳/۷±۱۵/۳ عدد می‌باشد. بیشینه و کمینه میزان آئوزینوفیل به‌ترتیب در روز سی‌ام با تراکم ٦ کیلوگرم ٤/۵±۹/۲ عدد و روز صفر با تراکم ٦ کیلوگرم ۱/۱±۳/۳ عدد می‌باشد. مونوسیت‌ها به‌میزان ناچیز مشاهده شدند.

تجزیه تحلیل دوطرفه میانگین داده‌های تعداد لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها، آئوزینوفیل‌ها و مونوسیت‌های شمارش‌شده در تیمارهای تراکمی (۱/۵ کیلوگرم، ۳ کیلوگرم و ٦ کیلوگرم) در سه زمان (صفر، سی‌ام و شصت‌ام) بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار (P>۰/۰۵) می‌باشد.

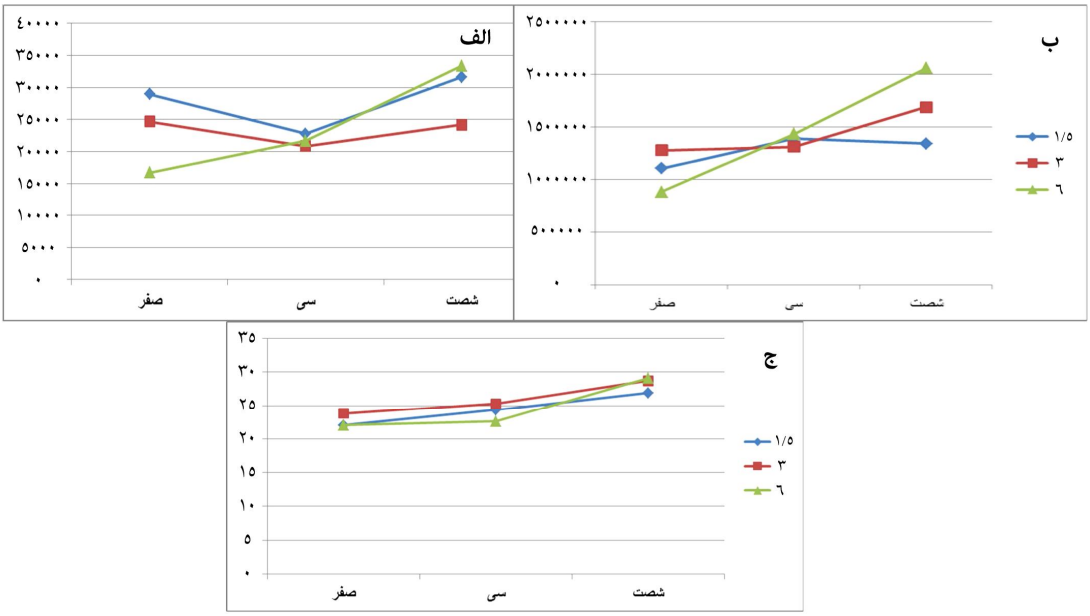
Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- میانگین پارامترهای خونی با تأکید بر نوسان تعداد لکوسیت‌ها (در هر میلی‌مترمکعب) در بچه‌ماهی شیب پرورشی در طول دوره.

میزان / شاخص	روز صفر			روز سی‌ام			روز شصت‌ام		
	۱/۵	۳	۶	۱/۵	۳	۶	۱/۵	۳	۶
لنفوسیت	۸۵±۹	۸۸/۶±۲/۶	۹۱/۳±۰/۵	۸۱/۷±۷/۹	۷۸/۷±۷/۳	۷۶/۵±۸/۸	۸۱/۲±۶	۷۸±۶/۶	۷۱/۲±۱۸
نوتروفیل	۹±۵	۷±۱/۷	۴/۳±۱/۵	۱۲±۵/۸	۱۲/۷±۵/۴	۱۳/۴±۷/۶	۱۵/۱±۷	۱۵/۸±۷	۱۵/۷±۵
آئوزینوفیل	۵/۶±۴/۷	۳/۶±۱/۵	۳/۳±۱/۱	۶±۲/۰	۸/۱±۳/۶	۹/۲±۴/۵	۵±۳	۴/۸±۲/۵	۵/۸±۱/۵
منوسیت	۰/۰±۰/۰	۰/۹۵±۰/۷۵	۰±۰	۰±۰	۰±۰	۰/۳۳±۰/۱	۰±۰	۰±۰	۰±۰

بیش‌ترین میانگین گلبول سفید در روز شصت‌ام و تراکم ۶ کیلوگرم ۴۸۰۴±۳۳۳۸۷ و کم‌ترین درصد میانگین در روز صفر با تراکم ۶ کیلوگرم ۹۶۹۵±۱۶۷۳۰ می‌باشد (شکل ۱- الف). بیش‌ترین درصد میانگین گلبول قرمز در روز شصت‌ام با تراکم ۶ کیلوگرم ۱۵۱۶۳۷۱±۲۰۵۸۷۵۵ عدد و کم‌ترین درصد میانگین در روز صفر با تراکم ۶ کیلوگرم ۴۰۴۸۴۵±۸۸۵۰۰۰ عدد می‌باشد (شکل ۱- ب).

بیش‌ترین درصد میانگین هماتوکریت در روز شصت‌ام با تراکم ۶ کیلوگرم ۳/۳±۲۹/۱ و کم‌ترین درصد میانگین در روز صفر با تراکم ۶ کیلوگرم ۲۲/۱۲±۳/۲۷ می‌باشد (شکل ۱- ج).



شکل ۱- الف) تعداد گلبول سفید، ب) گلبول قرمز و ج) هماتوکریت در بچه ماهیان شیب در سه تیمار مورد بررسی.

بحث

نتایج زیست‌سنجی بچه‌ماهیان شیب نشان داد که براساس فاکتور تراکم بیش‌ترین رشد براساس وزن مربوط به ماهیان تراکم‌های متوسط ۳ کیلوگرم و طول کل بیش‌ترین افزایش طولی در تراکم متوسط (۶ کیلوگرم) می‌باشد. بین نتایج سایر تیمارهای تراکمی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و این اختلاف در بین روزهای مورد مطالعه مشهود بود. این بررسی نشان می‌دهد که شاخص‌های زیست‌سنجی براساس روزها روند صعودی داشتند. در این مطالعه با

www.SID.ir

عنایت به پایین‌تر بودن حداکثر دامنه تراکم (٦ کیلوگرم) در حد حداقل تراکم (٦ کیلوگرم) افزایش تراکم تأثیری منفی بر رشد طولی و وزنی بچه‌ماهیان شیب نداشت این فاکتورها در تراکم‌های مورد بررسی فاقد اختلاف معنادار بود.

حسن‌علی‌پور اربوسرا (١٣٨٦) در ارزیابی اثرات استرس تراکم در تاس‌ماهی سیبری پرورشی (*Acipenser beari*) گزارش نمود که رشد تاس‌ماهی سیبری پرورشی (افزایش طول و وزن) ارتباط معنی‌داری با اثرات متقابل دو عامل تراکم و زمان دارد. روند رشد در طول دوره، مطلوب بوده و افزایش طول و وزن تاس‌ماهی به مطلوبیت شرایط محیطی وابسته می‌باشد. در بررسی زارع (١٣٨٦) به‌منظور تعیین تراکم پرورشی بر شاخص‌های رشد و برخی شاخص‌های فیزیولوژی در تاس‌ماهیان سیبری پرورشی نشان داده شد که افزایش تراکم باعث کاهش میزان رشد طولی و وزنی ماهیان گردید. بیش‌ترین میزان رشد متعلق به دو تراکم پایین ٦ و ٩ بوده و میزان افزایش وزن در ٢ تراکم بالا ١٥ و ١٨ کم‌ترین مقدار بود. محسنی و همکاران (١٣٨٥) در شرایط محیطی مشابه با این آزمایش تراکم مناسب برای فیل‌ماهی پرورشی را ١/٥ تا ٢ کیلوگرم برای پرورش ماهیان تا وزن ٩٠ گرم و ٢/٥ تا ٣ کیلوگرم در مترمربع برای ماهیان دارای وزن بیش از ٩٠٠ گرم توصیه کرده‌اند. این در حالی است (زارع، ١٣٨٦) که در مورد تاس‌ماهی سیبری ٥٠ گرمی با تراکم ٩-٣ کیلوگرم در مترمربع در طی یک دوره ٦١ روزه تا رسیدن به تراکم حداکثر ١١/٥ ادامه پیدا کرد.

از آن‌جایی‌که روند رشد در طول دوره، مطلوب بوده و افزایش طول و وزن تاس‌ماهی بسته به مطلوبیت شرایط محیطی در تمام طول دوره ثبت شده است و با توجه به یکسان بودن وضعیت غذایی و مهیا بودن شرایط مطلوب برای هر دو عامل و افزایش ٥-٢ سانتی‌متری میانگین طول بدن می‌توان گفت که شرایط استرس تراکم در این آزمایش در طول دوره وجود نداشته تا آثار منفی احتمالی آن بر رشد بر جای گذاشته شود. در این رابطه فرضیه مقاوم بودن یا خاصیت سازش‌پذیری گونه تاس‌ماهی در تراکم از جنبه فیزیولوژیک نیز قابل مطرح می‌باشد.

بررسی تغییرات درصد هماتوکریت و تعداد کل گلبول‌های قرمز و سفید در تراکم‌های مختلف نشان می‌دهد که بیش‌ترین درصد میانگین هماتوکریت در روز شصت‌ام با تراکم ٦ کیلوگرم (٣/٣±٢٩/١) و کم‌ترین درصد میانگین در روز صفر با تراکم ٦ کیلوگرم (٣/٢٧±٢٢/١٢) می‌باشد. با عنایت به عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای معرفی شده می‌توان نتیجه گرفت که حتی تراکم ٦ کیلوگرم در ١ مترمکعب نیز هیچ استرسی به ماهیان وارد نمی‌کند. در این مطالعه نیز با توجه با این‌که میزان متوسط هماتوکریت در تمامی تیمارها آغاز آزمایش (٢٦/٨٦ درصد) و در انتهای آزمایش به (٣٢/٣ درصد) رسید بنابراین این افزایش در میزان هماتوکریت را می‌توان ناشی از افزایش طول و وزن با گذشت زمان دانست.

میزان هماتوکریت و هموگلوبین به‌عنوان شاخص‌های خونی استرسی ثانویه در ماهی استفاده شده‌اند. مطالعات صورت گرفته علت افزایش هماتوکریت در سطوح استرس را ناشی از عواملی مانند کاهش حجم پلاسما، تورم گلبول‌های قرمز و آزاد شدن تعداد بیش‌تری از اریتروسیت خون از بافت‌های خون‌ساز معرفی می‌نماید (زارع، ١٣٨٥).

روند تغییرات گلبول قرمز خون نیز با گذشت زمان در انتهای دوره روز شصت‌ام بیش‌ترین میزان بود و بین تیمارها از نظر تعداد گلبول قرمز اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. تعداد کل گلبول‌های قرمز این گونه در شرایط عادی پرورشی ٩٦٥٥٥٦-٧٥١٦٦٦ سلول در لیتر در نظر گرفته این در حالی است که زارع

Archive of SID
www.SID.ir

(۱۳۸٦) تعداد کل گلبول‌های قرمز را در تاس‌ماهی سیبری ۸۹۰۰۰۰-۵۱۰۰۰۰ سلول در لیتر را گزارش نمود. میزان گلبول‌های قرمز شمارش‌شده در شیب‌ماهی مورد مطالعه در دامنه سایر ماهیان خاویاری می‌باشد. شاهسونی (۱۳۷۷) به این نتیجه رسید که تغییرات مقادیر پارامترهای خونی لکوسیت‌ها در ماهیان قره‌برون در درجه حرارت فصول مختلف در ماهی مشاهد می‌شود. یافته‌های بهمنی و همکاران (۱۳۷۷) نیز بیانگر افزایش سطوح لکوسیت‌ها در تاس‌ماهی ایران و فیل‌ماهی با افزایش سن می‌باشد.

در اینجا نیز با توجه به یکسان بودن شرایط پرورش در تمامی تیمارها، تنها عاملی که می‌تواند باعث کاهش لکوسیت‌ها در تراکم‌های بالا شده باشد، استرس ناشی از ازدحام جمعیت و افت شرایط کیفی آب در تراکم‌های بالا باشد. تعداد کل گلبول‌های سفید در تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشت و افزایش در پایان دوره بدون تأثیر از تیمارها می‌باشد. در این بررسی با افزایش سن ماهی در انتهای آزمایش، شاهد افزایش میزان لکوسیت‌ها بودیم که نشان می‌دهد افزایش سن در تاس‌ماهی با افزایش تعداد لکوسیت‌ها همراه است.

یکی از پارامترهای خونی اندازه‌گیری شده شمارش افتراقی لکوسیت‌ها می‌باشد که نشان‌دهنده درصد انواع سلول‌های سفید خون می‌باشد. در نتیجه شمارش افتراقی لکوسیت‌ها مشخص گردید که در تمام تیمارها لنفوسیت‌ها بیش‌ترین درصد گلبول‌های سفید را تشکیل داده، نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و منوسیت‌ها به‌ترتیب در رتبه‌های بعدی از نظر درصد فراوانی بودند. لنفوسیت‌ها فراوان‌ترین لکوسیت‌ها بوده و بعد از آن به‌ترتیب نوتروفیل، آئوزینوفیل‌ها و منوسیت‌ها بیش‌ترین فراوانی را داشته‌اند. بیش‌ترین درصد کل لنفوسیت‌ها ۰/۵۷±۹۱/۳ و کم‌ترین ۸/۸±۷۱/۲ بود. بیش‌ترین درصد میانگین نوتروفیل (۷/۱٤±۱۵/۸۸) و کم‌ترین درصد ۱/۵±٤/۳۳، بیش‌ترین درصد آئوزینوفیل ٤/۲±۹/۲۲ و کم‌ترین درصد ۱/۱±۳/۳۳ و در تمام تیمارها تقریباً مشابه و بین درصد لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و آئوزینوفیل‌ها در تراکم مختلف در سطح ۹۵ درصد بدون اختلاف معنی‌دار بود (P>۰/۰۵).

بررسی صورت گرفته به‌وسیله بهمنی و همکاران (۱۳۷۷) و بهمنی و همکاران (۱۳۷۸) بر روی فیل‌ماهی پرورشی و تاس‌ماهی ایرانی در گروه‌های سنی ۱، ۲ و ٦ ساله میانگین نوسان سطوح آئوزینوفیل‌ها را ٦/٦ تا ۱۳/۷ درصد گزارش نموده است. در برررسی زارع (۱۳۸٦) درصد کل آئوزینوفیل‌ها تاس‌ماهی سیبری در تراکم‌های مختلف در ابتدای آزمایش ۱/٦۹ تا ۲/۵۷ بود.

منوسیت‌ها در این بررسی درصد ناچیزی از لکوسیت‌ها را به خود اختصاص دادند. در این مطالعه از ۰-۰/۷۵ درصد مشاهده شد. به‌طورکلی پایین بودن سطح مونوسیت‌ها در اغلب ماهیان رایج است. به‌عنوان مثال عسکریان (۱۳۸۲) با مطالعه‌ای که روی فیل‌ماهیان پرورشی انجام داد، دریافت که نوسان مونوسیت‌ها در آن‌ها بین ۰ تا ٤ درصد می‌باشد بررسی صورت گرفته توسط بهمنی و همکاران (۱۳۷۷) روی فیل‌ماهیان و تاس‌ماهیان ایرانی ۱، ۲ و ٦ ساله میزان لنفوسیت‌ها را ۰/٦ تا ۲/۲۵ درصد و فیل‌ماهیان یک‌ساله ۰/٦٤ تا ۱/۲ درصد و تاس‌ماهیان ایرانی یک‌ساله ۰/۲۵ تا ۲/۵ درصد گزارش نمودند.

استرس مزمن موجب بروز اثرات ایمنوفیزیولوژیک می‌گردد. عوامل اصلی پاسخ‌دهنده به استرس اثرات متعدد و پیچیده‌ای بر سیستم ایمنی گذاشته و بسیاری از اجزای پاسخ ایمنی به استرس نیز بر اجزای مرکزی و محیطی در پاسخ به استرس اثر می‌گذارند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در این بررسی استرس ناشی از افزایش تراکم در شیب‌ماهی باعث سرکوب سیستم ایمنی سلول از طریق کاهش تعداد کل لکوسیت‌ها نشد. از این‌رو بروز پدیده استرس در تراکم‌های بالا

Archive of SID

www.SID.ir

در این گونه صورت نگرفته است. با این‌حال، این استرس در حدی نبوده که باعث کاهش قابل‌توجه رشد این گونه در طی دوره پرورش شود یا این‌که، این گونه در مقابل بروز استرس ناشی از تراکم بالا مقاوم می‌باشد. از آنجا که طول دوره تأثیر استرس (۸ هفته) برای تأثیر بر روی رشد ماهی کافی می‌باشد بنابراین به‌نظر می‌رسد که این گونه توان تحمل شرایط پرورشی در تراکم‌های بالاتر را داشته باشد و داوطلب مناسبی برای معرفی به بخش آبزی‌پروری خوزستان به‌منظور پرورش گوشتی در محیط با تراکم بیش از ٦ کیلوگرم و در درازمدت برای تولید خاویار باشد.

پیشنهادات

- اثر تراکم یا دیگر عوامل استرس‌زا روی سایر شاخص‌های خونی مانند سطح کورتیزول، گلوکز و یون‌های مختلف نیز بررسی شود.
- با توجه به نتایج مثبت به‌دست آمده در سازگاری این گونه به شرایط پرورشی در استان توصیه می‌شود که در راستای تکمیل این نتایج مطالب جامع‌تری در خصوص این گونه در زمینه‌های تولیدمثل، تغذیه، رشد و پرورش و دیگر زمینه‌ها انجام گیرد.
- نوسانات فصلی شاخص‌های خونی و رشد در این گونه به‌طور فصلی نیز مورد ارزیابی قرار گیرد.

سپاسگزاری

با تشکر از مرکز پرورش ماهیان خاویاری دزفول و مسئول آن مرکز، ریاست و معاونین محترم، کارشناسان محترم بخش فیزیولوژی و ماهی‌شناسی پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور که شرایط و امکانات لازم برای انجام این پروژه را فراهم نمودند.

منابع

بهمنی، م.، ۱۳۷۷. بررسی فیلوژنیک و سیستماتیک تاس‌ماهیان. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۲. سال هفتم. صفحات ٦-۱.

بهمنی، م.، ۱۳۷۸. مطالعه برخی پارامترهای خون و بیوشیمیایی در بچه‌ماهیان قره‌برون در درجه حرارت‌های مختلف.

بهمنی، م.، ۱۳۸۷. بررسی اکوفیزیولوژیک استرس از طریق اثر بر محورهای HPT, HPG سیستم ایمنی و فرآیند تولیدمثل در تاس‌ماهی ایرانی. رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

حسنعلی‌پور، ع.، ۱۳۸٦. مطالعه اثرات تراکم کشت بر شاخص‌های فیزیولوژیک استرس در تاس‌ماهی سیبری، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۸٤ ص.

زارع، ر.، ۱۳۸٦. اثرات تراکم پرورش بر شاخص‌های رشد، تغذیه و برخی شاخص‌های فیزیولوژیک تاس‌ماهی سیبری. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۸٤ ص.

ستاری، م.، ۱۳۸۱. ماهی‌شناسی (تشریح و فیزیولوژی)، انتشارات نقش مهر. ٦٥۹ ص.

شاهسونی، د.، ۱۳۷۷. تعیین شاخص‌های خونی ماهیان خاویاری در سواحل جنوب‌شرقی دریای خزر. پایان‌نامه دکتری، دانشکده دامپزشکی، دانشکده تهران، ۱۲۰ ص.

عسکریان، ف.، ۱۳۸۲. مطالعه سیستولوژیک و هیستولوژیک خون در فیل‌ماهی پرورشی. دانشکده آزاد، واحد تهران شمال. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. به راهنمایی بهمنی، م. ۲۱٤ ص.

محسنی، م.، بهمنی، م.، و پورکاظمی، م.، ۱۳۸۵. تعیین مناسب‌ترین تراکم کشت در فیل‌ماهی پرورشی. انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری. ۱۱ ص.

Archive of SID
www.SID.ir

Bridges, D.W., Cech, J.J., and Pedro, D.N., 1976. Seasonal haematological changes in winter flounder, Pseudopleuronectes americanus. Transaction of American Fisheries Society 5, 596-600.

Cazenave, J., Wunderline, D.A., Hued, A.C., and Bistoni, A., 2005. Haematological Parameters in a neotropical fish, Corydoras Paleatus (Jenyns 1842) (Pisces, Callichthyidae), Captured from Pristine and Polluted water. Hydrobiologia. 537, 25-33.

Fausch, K.D., Lyons, J.R., Karr, J.R., and Angermeier, P.L., 1990. Fish communities as indicators of environment degradation. American Fisheries Society Symposium. 8, 123-144.

Hlavova, V., 1993a. References values of the haematological indices in grayling (Thymallus thymallus linnaeus). Comparative Biochemical and Physiology. 105, 525-532.

Luskova, V., 1995. Determination of normal values in fish. Acta Universitatis Carolinae Biologica. 39, 191-200.

Nespolo, R.F., and Rosenmann, M., 2002. Intraspecific allometry of haematological parameters in *Basilichthys australis*. J. Fish Biol. 60, 1358-1362.

Tavares-Dias, M., and Sandrim, E.F.S., 1998. Caracteristicas hematologicas de teleosteos brasileiros. I. Serie vermelha e dosagens de cortisol e glucose do plasma sanguineo de especimes de *Colossoma macropomum* em condicoes de cultivo. Acta Scientiaum. 20, 157-160.

Tavares-Dias, M., Tenani, R.A., Gioli, L.D., and Faustino, C.D., 1999. Caracteristicas hematologicas de teleosteos brasileiros. II. Parametros sanguineos do *Piaractus mesopotamicus* Holmberg (Osteichthyes, Characidae) em policultivo intensive. Revista Brasilera de Zoologia. 16, 423-431.

Witeska, M., 1998. Changes in selected blood indices of common crap after acute exposure to cadmium. Acta Veterinary Brno. 67, 289-293.

Archive of SID

www.SID.ir