فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری
شماره پیاپی ۴۵، جلد ۱۲، شماره ۲۱، بهار۹۸، صفحه ۱ تا ۱۲
Qjaphd.sinaweb.net ISSN: ۱۷۳۵-۹۸۸۰

اثرسطوح مختلف عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا *Salicornia sp* بر برخی فراسنجه های بیوشیمیایی خون و آنزیم های گوارشی ماهی کفال خاکستری (Mugil cephalus Linnaeus 1758)

پریا اکبری[۱]، اسماء بلوچ امین [۲]، زهرا امینی خویی[۳]
۱-استادیار گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.paria.akbary@gmail.com
۲-دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.
۳- استادیار مرکز تحقیقات آب‌های دور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران

تاریخ دریافت:۹۷/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: گیاه سالیکورنیا(Salicornia sp) یک گیاه هالوفیت است و به‌طور گسترده به‌عنوان چاشنی غذا مصرف می-گردد. این تحقیق، به منظور بررسی اثر عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر فراسنجه های خونی و آنزیم‌های گوارشی ماهی کفال خاکستری(*Mugil cephalus*) به‌مدت ٦٠ روز انجام گردید.

روش کار: در این مطالعه، تعداد ۲٤٠ قطعه ماهی با میانگین وزنی ۸/٤۲±۰/٤۳ گرم در یک طرح کاملاً تصادفی با ٤ تیمار آزمایشی و ۳ تکرار(با تعداد ۲۰ قطعه در هر تکرار) مورد آزمایش قرار گرفتند. تیمار شاهد(بدون عصاره الکلی گیاه) و تیمارهای آزمایشی ۲، ۳ و ٤ به‌ترتیب دارای ۵۰،۱۰۰۰ و۱۵۰۰ میلی‌گرم برکیلوگرم عصاره الکلی گیاه در غذا بودند. در پایان آزمایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج آزمایش نشان داد. پایین ترین غلظت کلسترول(۱/٤٤±۸/۱۳ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)، و بالاترین مقدار پروتئین تام(٦/۸±۰/۳۳ گرم بر دسی‌لیتر)، آلبومین(۰/٥٤±۵/۲۰ گرم بر دسی‌لیتر)، آمیلاز(۱۰±٤۷۰ واحد بر میلی‌گرم پروتئین) و پروتئاز(۷/٦۳±۳۲۸/۲۱ واحد بر میلی‌گرم پروتئین) در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا مشاهده شد(P<۰/۰۵) که با سایر تیمارها دارای تفاوت معنی‌دار بود(P<۰/۰۵). در بین فاکتورهای اندازه گیری شده کلسترول، تری-گلیسیرید، آمیلاز و پروتئاز تفاوت معنی‌داری را بین تیمارهای تغذیه شده با عصاره الکلی سالیکورنیا با گروه شاهد نشان دادند(P<۰/۰۵).

نتیجه¬گیری: استفاده از سطح ۱۵۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا اثرات مثبتی بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی و فراسنجه های خونی ماهی کفال خاکستری دارد.

واژه‌های کلیدی: ماهی کفال خاکستری، عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا، فراسنجه های بیوشیمیایی سرم، آنزیم‌های گوارشی.

مقدمه

آبزی‌پروری از چند دهه‌ی گذشته به سرعت به یک صنعت پویا و رو به رشد تبدیل شده است. استفاده از تکنولوژی های نوین در افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید از جمله موارد قابل اهمیت در آبزی-پروری پایدار می‌باشد(۱۰). بیشترین تلاش‌ها در آبزی-پروری پایدار در ارتباط با استراتژی‌های بهبود تغذیه و بهینه‌سازی ترکیبات غذایی برای گونه های مهم ماهیان تجاری قابل پرورش می‌باشد(۳۶). لازمه آبزی‌پروری پایدار این است که هزینه‌های تولید کاهش پیدا کند و از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه باشد، هم‌چنین کیفیت و سلامت مواد غذایی تولیدی تضمین شده، و اثرات زیست محیطی کمتری نیز به محیط زیست وارد نماید. با استفاده از گیاهان دارویی می‌توان به آبزی‌پروری پایدار رسید(۱۸). داروهای گیاهی محرک اشتها، ارتقاء

www.SID.ir

دهنده رشد، بهبوددهنده سیستم ایمنی، دارای اثرات ضدباکتریایی و ضداسترسی در سیستم‌های آبزی‌پروری و پرورش میگو می‌باشند و علت آن وجود ترکیبات فعال طبیعی نظیر آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، پیگمان‌ها، فنول‌ها، ترپنوئیدها، نشاسته، استروئیدها و روغن‌های ضروری است که می‌تواند استفاده گسترده‌ای در پرورش آبزیان داشته باشد. این ترکیبات گیاهی نسبت به ترکیبات مصنوعی اثرات جانبی و هزینه را کاهش داده و سازگار با اکوسیستم می‌باشند(۳۸،۱۰). گیاه سالیکورنیا *Salicornia* sp از خانواده اسفناج و نمک دوست بوده و در خاک های شور قابل رشد است. این گیاه بدون برگ و ساقه های آن بسیار آب دار و شاداب است. گیاهان سالیکورنیا *Salicornia* sp غنی از فیبرهای رژیمی و ترکیبات زیست فعال نظیر فیتواسترول ها،پلی ساکاریدها،دارای خواص ضدالتهابی، ایمنی زایی، کاهش قند، آنتی اکسیدانی، هم چنین ترکیبات فنولی نظیر فلانوئیدها و اسیدهای فنولیک هستند(۵). از این گیاه جهت معالجه بیماری هایی از قبیل برونشیت، تورم کبد، اسهال، کاهش قندخون، ضد التهاب و فعالیت سیتوتوکسیک استفاده می‌شود(۱۴). مطالعه آنزیم‌های گوارشی برای بیان وضعیت تغذیه و قابلیت هضم مواد غذایی در موجودات آبزی حائز اهمیت است(۱۵). در ماهی‌ها اطلاعات مربوط به فعالیت آنزیم‌های گوارشی نقش مهمی در حل مشکلات تغذیه‌ای مرتبط به جیره‌نویسی رژیم غذایی مصنوعی که به‌بهترین وجه نیازهای تغذیه-ای موجود را برطرف سازد، ایفاء می‌نمایند. هم‌چنین می‌توانند باعث محدودیت برخی مواد ضروری جیره از جمله پروتئین و کربوهیدرات‌ها شوند فعالیت آنزیم-های گوارشی در گونه‌های مختلف ماهیان بسته به سن و ترکیبات موجود در جیره غذایی متفاوت است(۳۳). هضم نقش کلیدی را در روند متابولیسم ماهی بازی می‌کند زیرا تعیین کننده دسترسی مواد غذایی مورد نیاز برای تمام فعالیت زیستی موجود است و کارایی قابلیت هضم به نوع و عملکرد آنزیم‌های گوارشی وابسته می-باشد. لذا در این زمینه مطالعه فیزیولوژی گوارشی از اهمیت زیادی برخوردار است(۱۰). سنجش برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون شاخص مناسبی برای بررسی وضعیت ایمنی شناسی ماهی می‌باشد(۴، ۲). به‌عنوان مثال، افزایش میزان آلبومین، گلوبولین و پروتئین سرم بیشتر در ارتباط با تحریک سیستم ایمنی غیر اختصاصی ماهی نقش دارد(۲). تحقیقات متعدد نقش گیاهان دارویی خشخاش(*Papaver somniferum*)، هل(*Elettaria cardamomum*)، رازیانه(*Foeniculum vulgare*) و میخک(*Syzygium aromaticum*) بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی میگوی آب شیرین(*Macrobrachium malcolmsonii*)(Saravana Bhavan)(۳۳)، عصاره سیر(*Allium sativum L.*) بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی و شاخص‌های بیوشیمیایی ماهی کفال خاکستری(*Mugil cephalus*)(۱۵)، پیاز(*Allium cepa*) درفیل ماهی(*Huso huso*)(۲)، عصاره زنجبیل(*Zingiber officinale*) در قزل آلای رنگین کمان(*Oncorhynchus mykiss*)(۱۹) بر فعالیت بیوشیمیایی سرم خون را تائید می‌نمایند به‌عنوان مثال Fereidouni و همکاران(۱۹) با بررسی اثر عصاره سیر بر نرخ بقاء و پارامترهای بیوشیمیایی و آنزیم‌های گوارشی لارو ماهی کفال خاکستری نشان دادند که بیشترین میزان سطوح آنزیم‌های آمیلاز، لیپاز و پروتئاز مربوط به جیره حاوی ۳ درصد عصاره سیر بود که اختلاف معنی‌داری نسبت به گروه کنترل و سایر تیمار-های آزمایشی داشت. هم‌چنین Akrami و همکاران(۲) نشان دادند که استفاده از ۱ درصد پودر پیاز(*Allium cepa*) در جیره غذایی فیل ماهی منجر به بهبود شاخص‌های بیوشیمیایی سرم نظیر گلوکز، پروتئین، تری گلیسرید و کلسترول گردید با توجه به‌این‌که

Archive of SID

www.SID.ir

اطلاعات در خصوص کاربرد عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا در ماهی کفال خاکستری و دیگر گونه‌های ماهی در فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون و آنزیم-های گوارشی صورت نگرفته است و از آن‌جایی که گیاه سالیکورنیا به‌دلیل ترکیب طبیعی فلانووئیدی دارای خواص ایمنی‌زایی بالایی است(۱۴) و در کشور ایران با توجه به مشکلات کم‌آبی وخشک‌سالی، به-خوبی رشد می‌کند(۱). این تحقیق با هدف بررسی تاثیر عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا(*Salicornia* Sp) بر برخی فراسنجه های بیوشیمیایی سرم خون(گلوکز، کلسترول، تری گلیسیرید، پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین) و فعالیت آنزیم‌های گوارشی(لیپاز، آمیلاز و پروتئاز) ماهی کفال خاکستری انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

ماهی و شرایط پرورش

این مطالعه، در آذر ماه ۱۳۹۶ در مرکز تحقیقات شیلات آب‌های دور چابهار، با انتقال تعداد ۲۴۰ قطعه ماهی کفال خاکستری با میانگین طولی ۰/۴۰± ۶/۴۵ سانتی متر و میانگین وزنی ۰/۴۳± ۸/۴۲ گرم از مرکز تکثیر میگوی دکتر اژدری واقع در شهرستان کنارک به محل آزمایش، انجام شد. پس از طی مرحله سازگاری به‌مدت دو هفته و اطمینان از سلامتی آن‌ها، با تراکم ۲۰ قطعه به ۱۲ مخازن ۶۰ لیتری(چهار گروه با سه تکرار برای هر گروه) منتقل شدند. در طول دوره، پارامترهای آب اندازه‌گیری شد. به‌طور میانگین در کل دوره درجه حرارت آب ۰/۷۸±۲۸/۴۵ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول ۰/۹۲±۸/۰۱ میلی‌گرم بر لیتر و pH آب ۰/۶±۷/۹ بود. در طی دوره آزمایش فتوپریود به-صورت ۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت روشنایی است. به‌منظور هوادهی و نیاز اکسیژن به هر یک ازمخزن‌ها یک سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود نصب گردید.

تهیه و آماده‌سازی عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا *Salicornia europaea*

گیاه سالیکورنیا از خور تیس چابهار جمع‌آوری و شناسایی شد(۳۱). سپس بعد از خشک شدن آن‌ها در فضای آزاد، آسیاب و کاملاً به حالت پودر تبدیل شد. ۵۰ گرم از پودر حاصل با cc ۴۰۰ الکل متانول ۹۶ درصد مخلوط و با دستگاه همزن کاملاً به‌هم زده و با دستگاه سوکسله عصاره‌گیری انجام و عصاره‌ها در دمای ۴ °C تا زمان مصرف نگهداری گردید(۲۱).

تیمارها

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی به‌صورت ۴ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. افزودنی مورد نظر در سطوح ۰(شاهد)، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا در هر کیلوگرم غذای تجاری شرکت هوورراش بوشهر(قطر ۱/۲ میلی متر)، حاوی(۳۹ درصد پروتئین، ۷ درصد چربی، ۸ درصد خاکستر و ۵ درصد رطوبت اضافه شد) تغذیه شدند(۳۷). سطوح مختلف مکمل به غذای کنسانتره ابتدا مقدار غذا را برای کل دوره ۶۰ روز برای هر تیمار محاسبه شد و بر حسب نوع تیمارهای آزمایشی سطوح مختلف عصاره افزودنی پس از توزین با ترازوی حساس آزمایشگاهی(۰/۰۰۱ گرم) در ۲۰ سی سی آب مقطر حل و به‌صورت یکسان بر روی غذای تجاری اسپری و تیمار شاهد به همین روش بدون عصاره الکلی گیاه آماده گردید(۷). پس از ۴۸ ساعت جیره های خشک جمع‌آوری و در نایلون‌های مجزا در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. مقدار غذای روزانه با توجه به‌درصد وزن بدن(توده زنده) محاسبه و در دو نوبت صبح و عصر به‌میزان ۳ درصد وزن بدن در اختیار ماهیان قرار گرفت.

خون گیری و سنجش فراسنجه‌های بیوشیمیایی

به‌منظور تعیین شاخص‌های بیوشیمیایی خون در پایان دوره آزمایش(روز۶۴) به‌صورت تصادفی از ۶ قطعه ماهی از هر گروه پس از بیهوشی(۲ گرم بر لیتر پودر گل میخک) و قطع ساقه دمی خون‌گیری صورت گرفت و خون جمع‌آوری شده در میکروتیوب‌های ۲

Archive of SID

www.SID.ir

میلی‌لیتری بدون هپارین ریخته شد. سپس با دور ۳۰۰۰ به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ(مدلHettich, DV200 ، ژاپن) و سرم آن جدا و در دمای C ° ۲۰- نگهداری شد(۳۲). سنجش کلسترول به روش کلسترول اکسیداز(۵)، تری گلیسیرید توسط آنزیم لیپاز، گلیسرول کیناز و پر اکسیداز(۵)،گلوکز به‌روش واکنش پراکسیداز- اکسیداز گلوگز(۴۰)، پروتئین تام به‌روش بیوره(۴۲) وآلبومین به‌روش برومو کرزول سبز(۴۲) توسط دستگاه اتوآنالایزر(PFP7,UK) با استفاده از محلول‌ها و استانداردهای مربوطه و کیت‌های تجاری(پارس آزمون، تهران) انجام گرفت. از کسر پروتئین تام و آلبومین گلوبین محاسبه شد(۲۶). نسبت آلبومین به گلوبولین از تقسیم آلبومین بر گلوبولین محاسبه گردید(۳۲).

هموژنیزه روده

به منظور تعیین میزان آنزیم‌های لیپاز، آمیلاز و پروتئاز گوارشی، پایان دوره آزمایش(روز ۶۰)، ۴۸ ساعت قبل از نمونه برداری غذادهی قطع می‌گردد تا دستگاه گوارش آن‌ها از مواد غذایی تخلیه شود(۱۲). سپس ماهیان را با استفاده از یک سوزن بلند قطع نخاع کرده و سریعاً در مجاورت یخ(به‌منظور به‌حداقل رساندن تغییر فعالیت آنزیمی) کالبدشکافی آن‌ها صورت می‌گیرد، سپس روده با دقت جدا و روده در محور طولی با دقت بریده و محتویات داخل آن تخلیه و سپس با آب مقطر به‌خوبی شسته می‌شود(۹)، تا مواد غذایی باقی‌مانده در روده خارج گردند. بعد بلافاصله در شرایط انجماد در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری، سپس نمونه از شرایط انجماد خارج و وزن گردید و بعد با نسبت وزنی به حجمی(w/v) ۱ به ۵ با کلرید سدیم ۰/۲ مولار مخلوط می‌شوند(۱۷) و در حضور یخ عمل یکنواخت سازی با همزن برقی صورت می‌گیرد. سپس سوسپانسیون حاصله با سرعت ۱۵۰۰۰ دور در هر دقیقه به‌مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی گراد سانتریفیوژ گردیده سپس محلول رویی در میکروتیوب‌های ۱/۵ میلی لیتری(با سه تکرار برای هر تیمار) به‌منظور سنجش آنزیمی جمع آوری می‌شود.

فعالیت آنزیم‌های گوارشی

میزان فعالیت آنزیم آمیلاز بر اساس روش Natalia و همکاران(۲۸) با استفاده از کیت ارزیابی این آنزیم بر اساس دستورالعمل سازنده آن(کیت پارس آزمون، تهران) اندازه گیری و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در مقابل بلانک در طول موج ۵۴۰ نانومتر مورد سنجش قرار گرفت. یک واحد فعالیت آمیلاز به صورت مقدار مالتوز آزاد شده(برحسب میلی گرم) در دمای ۵۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳ دقیقه محاسبه می‌شود. فعالیت آنزیم آمیلاز بر اساس واحد بر میلی-گرم پروتئین با سه تکرار برای هر نمونه محاسبه شد. میزان فعالیت آنزیم پروتئاز به روش King(۲۵) با استفاده از کیت ارزیابی این آنزیم بر اساس دستورالعمل سازنده آن(کیت پارس آزمون، تهران) اندازه گیری و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در مقابل بلانک در طول موج ۴۶۰ نانومتر مورد سنجش قرار گرفت. یک واحد فعالیت پروتئاز به‌صورت مقدار تیروزین آزاد شده(برحسب میکروگرم) در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵ دقیقه محاسبه می‌شود. فعالیت آنزیم پروتئاز براساس واحد بر میلی گرم پروتئین با سه تکرار برای هر نمونه محاسبه می‌گردد. میزان فعالیت آنزیم لیپاز به‌روش Furne و همکاران با استفاده از کیت ارزیابی این آنزیم بر اساس دستورالعمل سازنده آن(کیت پارس آزمون، تهران) اندازه گیری و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در مقابل بلانک در طول موج ۴۸۰ نانومتر مورد سنجش قرار گرفت(۱۶). یک واحد فعالیت لیپاز به صورت مقدار سود با نرمالیته ۰/۰۲۵ مصرف شده به منظور خنثی-سازی اسیدهای چرب آزاد شده به‌مدت ۱۸ ساعت با اسیدیته ۶/۹ و دمای ۳۰ درجه سانتی گراد محاسبه می-شود. فعالیت آنزیم لیپاز براساس واحد بر میلی گرم پروتئین با سه تکرار برای هر نمونه نشان داده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه(one way analysis of variance ANOVA) و جهت مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی دار ۵٪ استفاده شد. با استفاده از تست کالموگراف اسمیرنوف نرمال بودن داده‌ها و از تست لون برابری واریانس‌ها استفاده گردید. تجزیه و تحلیل کلیه داده ها توسط نرم افزار SPSS ویرایش ۱۹ صورت گرفت و جهت محاسبات آماری از نرم افزار Excel ویرایش ۲۰۱۰ استفاده شد. مدل آماری طرح به‌قرار زیر است

$$Yij = \mu + Tij + £ij$$

Yij مقدار صفت اندازه گیری شده، μ میانگین صفت در جامعه مورد نظر، Tij اثر سطوح مختلف عصاره الکلی سالیکورنیا و £ij اثر خطای آزمایش

شاخص های بیوشیمیایی خون

میزان شاخص‌های بیوشیمیایی پلاسما ماهی کفال خاکستری در تیمارهای مختلف در پایان دوره آزمایش در جدول ۱ آورده شده است. در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا بیشترین پروتئین تام و آلبومین در پلاسمای خون ماهی کفال خاکستری در مقایسه با سایر تیمارها مشاهده شد($P<۰/۰۵$). کلیه تیمارهای حاوی عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا منجر به کاهش معنی‌دار کلسترول و تری گلیسیرید در مقایسه با تیمار شاهد شد($P<۰/۰۵$). میزان گلوکز در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا کاهش معنی داری را در مقایسه با شاهد نشان داد($P<۰/۰۵$). بین کلیه تیمارها از نظر میزان گلوبولین اختلاف معنی داری مشاهده نشد($P>۰/۰۵$).

نتایج

جدول۱- اثر عصاره الکلی سالیکورنیا بر تغییرات میانگین(میانگین± خطای معیار) شاخص های بیوشیمیایی سرم خون ماهی کفال خاکستری درپایان دوره آزمایش

	تیمار			
	۱	۲	۳	۴
پروتئین تام (گرم بر دسی لیتر)	۴/۵۶±۰/۰۲^{c}	۴/۵۹±۰/۱۸^{c}	۶/۶۹±۰/۴۵^{b}	۶/۸۰±۰/۳۳^{a}
گلوکز (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	۱۱۶/۳۳±۱۵/۵۶^{a}	۹۹/۳۲±۱۰/۰۶^{ab}	۱۰۷±۳۸/۱۸^{ab}	۸۹/۶۶±۹/۰۱^{b}
کلسترول(میلی‌گرم بر دسی لیتر)	۱۲/۵۳±۱/۰۸^{a}	۹/۹۳±۱/۰۱^{b}	۱۰±۰/۸۳^{b}	۸/۱۳±۱/۴۴^{c}
تری گلیسیرید (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	۱۷۹/۶۶±۱۱/۵۲^{a}	۱۳۸/۶۶±۱۳/۲۱^{b}	۱۴۱/۵۰±۱۲/۵۰^{b}	۱۳۲/۳۳±۱۶/۴۲^{b}
آلبومین (گرم بر دسی لیتر)	۳/۰۱±۰/۱۹^{c}	۳/۰۷±۰/۳۲^{c}	۵/۱۷±۰/۱۲^{b}	۵/۲۰±۰/۵۴^{a}
گلوبولین (گرم بر دسی لیتر)	۱/۵۵±۰/۱۹^{a}	۵/۵۱±۰/۱۲^{a}	۱/۵۲±۰/۲۵^{a}	۱/۵۴±۰/۳۲^{a}

(تیمار۱ تا ۴ به‌ترتیب حاوی ۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا است.)

حروف نامشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی دار بین تیمارهای آزمایشی است ($P<۰/۰۵$). میانگین داده‌ها بر اساس واریانس یک طرفه مورد مقایسه قرار گرفتند.

فعالیت آنزیم‌های گوارشی ماهی

نتایج مربوط به میزان فعالیت آنزیم‌های لیپاز، آمیلاز و پروتئاز روده ماهی کفال خاکستری تغذیه شده با رژیم‌های غذایی مختلف در پایان دوره آزمایش(روز ۶۰) در جدول ۲ آورده شده است. اضافه نمودن عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا به جیره غذایی با غلظت‌های مختلف منجر به افزایش معنی‌دار میزان فعالیت آنزیم پروتئاز و آمیلازدر مقایسه با تیمار شاهد شد($P<۰/۰۵$). بیشترین میزان فعالیت آنزیم‌های آمیلاز و پروتئاز در روده ماهی کفال خاکستری تغذیه شده با ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا در هر کیلوگرم غذا مشاهده شد($P<۰/۰۵$). در حالی که میزان فعالیت آنزیم لیپاز در بین تیمارهای مختلف اختلاف

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌داری را نشان نداد($P>۰/۰۵$).

جدول ۲- اثر عصاره الکلی سالیکورنیا بر تغییرات میانگین فعالیت آنزیم‌های گوارشی ماهی کفال خاکستری در تیمارهای مختلف در پایان دوره آزمایش (روز ٦٠)

فعالیت آنزیم‌ها (واحد بر میلی گرم پروتئین)	تیمار			
	۱	۲	۳	٤
لیپاز	۵/۹۹±۰/۸۴[a]	۶/۸۰±۱/۲۸[a]	۶/۴۶±۱/۳۵[a]	۶/۶۶±۱/۵۷[a]
پروتئاز	۲۴۲/۶۶±۶/۴۲[d]	۲۸۵±۷/۰۷[c]	۳۰۳/۳۳±۵/۷۲[b]	۳۳۸/۲۱±۷/۶۳[a]
آمیلاز	۲۶۷/۴۳±۲۰/۲۳[c]	۳۷۵/۵۰±۱۲/۰۶[b]	۴۰۶/۶۶±۲۵/۱۶[b]	۴۷۰±۱۰[a]

وجود حروف غیرهمسان در هر ردیف نشانه اختلاف معنی‌دار است ($P<۰/۰۵$).

تیمار۱ تا ۴ به‌ترتیب حاوی ۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا است.

بحث و نتیجه‌گیری

پروتئین‌ها مهم‌ترین ترکیبات سرم خون هستند که دارای سیستم بیوشیمیایی نسبتاً حساسی است که تابع وضعیت سلامت و تغییرات ناشی از عوامل خارجی و داخلی می‌باشد(۲۶). Shalaby و همکاران(۳۴) نشان دادند که عوامل مختلفی نظیر جنس، تخم‌ریزی، مواد غذایی، فشار اسمزی، درجه حرارت، نور، سن و کاهش اکسیژن می‌تواند بر میزان پروتئین کل سرم تاثیرگذار باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که استفاده از سطوح ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا منجر به افزایش معنی-دار پروتئین تام در سرم ماهی کفال خاکستری در مقایسه با تیمار شاهد و تیمار حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی سالیکورنیا شدند. از آن جایی که بین سطح پروتئین سنتز شده در بافت کبد با پروتئین موجود در سرم ارتباط وجود دارد لذا می‌توان گفت که افزایش سطح پروتئین سرم در تیمارهای تغذیه شده با سطوح بالای عصاره الکلی سالیکورنیا می‌تواند احتمالاً به دلیل افزایش پروتئین سنتز شده در بافت کبد ماهی-های مورد نظر در این تیمارها باشد(۲). Nootash و همکاران (۲۹) نشان دادند که استفاده از ۱۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم عصاره چای سبز(*Camellia sinensis*) در کیلوگرم غذا منجر به افزایش معنی‌دار پروتئین تام در سرم ماهی قزل آلای رنگین کمان(*Oncorhynchus mykiss*) در مقایسه با تیمار شاهد شد و استفاده از ۲۰ میلی گرم عصاره در جیره غذایی تفاوت معنی‌داری را با تیمار شاهد نشان نداد که با نتایج حاصل از این تحقیق هم‌خوانی داشت از آن‌جایی که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه اثر عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر فراسنجه های بیوشیمیایی ماهی کفال خاکستری و دیگر گونه‌های ماهی صورت نگرفته است، لذا نتایج با تحقیقات مشابه بر عصاره گیاهان دارویی دیگر مقایسه گردید. می‌توان گفت ترکیبات فلانووئیدی موجود در گیاهان دارویی نقش مهمی در برخی از عملکردهای بیولوژیکی بدن به‌عنوان سنتز پروتئین دارند(۶). نتایج حاصل از تحقیق Dadras و همکاران(۱۱) نشان داد که استفاده از سطوح مختلف عصاره(۱ و ۲ درصد) گیاه نسترن(*Rosa canina*) و گلرنگ(*Carthamus tinctorius*) در جیره غذایی فیل ماهی(*Huso huso*) تفاوت معنی‌داری را در میزان پروتئین کل خون نشان نداد که این تفاوت می-تواند ناشی از تفاوت در جنس، سطوح مختلف عصاره در جیره غذایی باشد. میزان آلبومین و گلوبولین موجود در سرم با میزان پروتئین تام در سرم خون وابسته می-باشد(۲،۲۳). آلبومین در کبد جانوران سنتز می‌گردد و اهمیت زیادی در حفظ فشار اسمزی، حفظ ذخیره نیتروژنی برای رشد و ترمیم بافت‌ها نیز به‌عنوان پروتئین حامل مواد مختلف اعم از لیپیدها، هورمون‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها است و نقش مهمی را در حمل و نقل ترکیباتی مثل داروها در خون دارد و می‌تواند باعث حمل و نقل ترکیبات دارویی عصاره در خون

Archive of SID

www.SID.ir

شود(۲۷). در مطالعه حاضر، میزان آلبومین در تیمارهای تغذیه شده با عصاره الکلی سالیکورنیا افزایش معنی-داری را در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد و بیشترین میزان آلبومین در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا مشاهده شد، در حالی که بین تیمارها از نظر میزان گلوبولین اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید که به استثنای گلوبولین با تحقیق Oskoii و همکاران مطابقت داشت(۳۰). آن‌ها گزارش کردند که افزودن عصاره سرخارگل (*Echinacea purpurea*) به جیره غذایی ماهی قزل آلای رنگین کمان منجر به افزایش معنی‌دار میزان پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین در مقایسه با تیمار شاهد می شود. Dadras و همکاران(۱۱) نشان دادند که استفاده از گیاه نسترن و گلرنگ در جیره غذایی فیل ماهی تفاوت معنی‌داری را از نظر میزان آلبومین، گلوبولین و پروتئین تام با گروه شاهد ایجاد ننمود که با نتایج حاصل از این تحقیق به استثنای گلوبولین همخوانی نداشت.این تفاوت می‌تواند مربوط به گونه ماهی، غلظت عصاره گیاهی و نوع عصاره مورد استفاده باشد(۱۱). گلوکز سرم پس از کورتیزول به‌عنوان دومین واکنش استرس درماهی شناخته شده است(۴۱). به‌صورتی‌که افزایش سطوح کورتیزول موجب کاتابولیسم قند کبد و تقویت تجزیه گلیکوژن کبد به-منظور تامین انرژی طی فرآیند استرس شود(۳). نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که با افزودن سطوح بیشتر عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا به جیره غذایی ماهی کفال خاکستری میزان گلوکز سرم خون کاهش یافت به‌طوری‌که تنها در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا این اختلاف در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار بود. می‌توان گفت که کاهش گلوکز در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم غذا از عصاره الکلی سالیکورنیا بیان گر استفاده بیشتر این عصاره در تامین انرژی و رشد یا درگیر بودن سیستم پاسخ ثانویه استرس(هایپرگلیسمیایی خفیف) در ماهیان تغذیه شده با سطوح پایین تر این عصاره و یا جیره فاقد عصاره می‌باشد(۲،۱۱). Akrami و همکاران(۲) نشان دادند که استفاده از ۱ درصد پودر پیاز(*Allium cepa*) در جیره غذایی فیل ماهی منجر به بهبود شاخص های بیوشیمیایی سرم نظیر گلوکز، پروتئین، تری گلیسیرید و کلسترول گردید که این اثر تعدیل کنندگی را به آلکنیل پلی سولفیدها و یا گلیکوزیدهای فلانوول‌های موجود در پودر پیاز نسبت داده شده است(۳۹). Binaii و همکاران(۴) استفاده از مکمل غذایی گزنه(*Urtica dioica*) در جیره غذایی فیل ماهی بعد از ۸ هفته، تفاوت معنی‌داری را از نظر میزان گلوکز در سرم خون ماهی در مقایسه با تیمار شاهد ایجاد نکرد که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت نداشت و این دلیل عدم مشابهت را می‌توان به گونه‌ماهی، کیفیت آب، شرایط پرورش، نوع و مقدار ترکیبات زیست فعال گیاه دارویی مختلف نسبت داد(۲). مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از سطوح مختلف عصاره الکلی سالیکورنیا منجر به کاهش معنی‌دار سطوح کلسترول و تری-گلیسیرید در سرم خون ماهی کفال خاکستری در مقایسه با شاهد و پایین ترین سطح کلسترول در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا شد. به نظر می رسد وجود ترکیبات فنلی به‌ویژه فلانووئیدها در گیاه سالیکورنیا و گیاهان دیگر می‌توانند با مهار فعالیت سنتز کلسترول و اسیدهای چرب، منجر به کاهش و تنظیم کلسترول و چربی خون گردد(۲،۲۴). نتایج حاصل از این تحقیق در زمینه میزان کلسترول و تری‌گلیسیرید نیز با نتایج به‌دست آمده توسط Akrami و همکاران(۲) و Binaii و همکاران (۴) هم‌خوانی داشت. فعالیت آنزیم‌های گوارشی نقش مهمی در فیزیولوژی تغذیه و به‌طور مستقیم و غیر مستقیم در تنظیم رشد بازی می‌کند(۱۰). در مطالعه

Archive of SID

www.SID.ir

حاضر، بیشترین فعالیت آنزیم آمیلاز و پروتئاز در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا مشاهده شد، در حالی‌که فعالیت آنزیم لیپاز بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. تعدادی از محققین مطالعاتی را در مورد تاثیر گیاهان دارویی بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی گونه‌های مختلف آبزی انجام داده‌اند ازجمله، Shi و همکاران(۳۵) با بررسی اثر جای گزینی پودر ماهی با پودر کلرلا بر عملکرد آنزیم‌های گوارشی ماهی کاراس(*Carassius auratus*) نشان دادند که جایگزین نمودن کلرلا(*Chlorella vulgaris*) به جای پودر ماهی در جیره غذایی منجر به افزایش فعالیت آنزیم‌های آمیلاز و لیپاز گردید. Fereidouni و همکاران(۱۵) با بررسی اثر عصاره سیر(*Allium sativum L.*) بر نرخ بقاء و پارامترهای بیوشیمیایی و آنزیم‌های گوارشی لارو ماهی کفال خاکستری (*Mugil cephalus*) نشان دادند که بیشترین میزان سطوح آنزیم‌های آمیلاز، لیپاز و پروتئاز مربوط به جیره حاوی ۳ درصد عصاره سیر بود که اختلاف معنی‌داری نسبت به گروه کنترل و سایر تیمارهای آزمایشی داشت. Saravana Bhavan و همکاران(۳۳) با بررسی اثر خشخاش *Papaver somniferum*، هل *Elettaria cardamomum*، رازیانه *Foeniculum vulgare* و میخک *Syzygium aromaticum* را بر رشد میگوی نوجوان *Macrobrachium malcolmsonii*، نشان دادند که چاشنی‌ها که به‌عنوان افزودنی غذایی به‌کار گرفته شدند فعالیت آنزیم‌های پروتئاز، آمیلاز و لیپاز را نسبت به گروه کنترل افزایش می دهدکه به استثنای آنزیم لیپاز با نتایج حاصل از این تحقیق هم‌خوانی داشت. می‌توان گفت که اثرات موادافزودنی در رژیم غذایی بر عملکرد آنزیم‌های گوارشی ماهی ممکن است بسته به گونه های ماهی، اندازه، دوز ماده افزودنی، وضعیت تغذیه ای، فیزیولوژیکی ماهی و یا شرایط محیط کشت متفاوت باشد(۱۳). علاوه بر این شرایط آزمایشی متفاوت، روش‌های مختلف جمع آوری نمونه و سنجش آنزیم‌های گوارشی در مقادیر آنزیم‌های مورد بررسی و مقایسه گونه‌های مختلف با هم می‌شود(۲۲). افزایش فعالیت آنزیم های گوارشی می تواند به این علت باشد که افزودنی‌ها و چاشنی‌های مختلف گیاهی بر ترشح آنزیم‌های گوارشی موثر هستند و عملکرد جانوری را با تحریک ترشحات روده‌ای و تولیدات آنزیمی آمیلاز، لیپاز و پروتئاز بهبود می‌بخشند که منجر به، تحریک اشتها، افزایش قابلیت هضم، افزایش مصرف مواد غذایی و راندمان مصرف مواد غذایی می‌شود این ویژگی خود باعث القای رونویسی و افزایش سنتز پروتئین می گردد(۱۰). می-توان گفت که ترکیبات فعال افزودنی‌های تغذیه‌ای گیاهی مانند آلکالوئیدها، ترپنوئیدها، ساپونین‌ها، بر ترشحات آنزیمی آمیلاز، پروتئاز و لیپاز موثر هستند(۱۰،۲۱). در کل نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که با توجه به بررسی فعالیت آنزیم‌های گوارشی و فراسنجه های بیوشیمیایی به نظر می رسد که سطح موثر عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا در جیره غذایی ماهی کفال خاکستری، سطوح ۱۵۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا می‌باشد که می‌توان به-منظور بهبود سلامت و تقویت سیستم ایمنی در جهت کنترل و مدیریت استرس ماهی کفال خاکستری در جیره غذایی به‌کار برد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری ریاست و پرسنل محترم مرکز تحقیقات شیلات چابهار که امکانات این پژوهش رافراهم آوردند و کارشناسان محترم آزمایشگاه تخصصی پاتوبیولوژی صدف چابهار تشکر و قدردانی می گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1.Akhani, H. (2007). Diversity, biogeography, and photosynthetic pathways of Argusia and Heliotropium (Boraginaceae) in South-West Asia with an analysis of phytogeographical units. Botanic. J. the Linnean Soc,155; 401-25.

2.Akramia, R., Gharaeib, A., Razeghi Mansourc, M., Galeshi, A. (2015). Effects of dietary onion (*Allium cepa*) powder on growth, innate immune response and hematoe biochemical parameters of beluga(*Huso huso* Linnaeus, 1754) juvenile. Fish. Shellfish. Immunology, 45 (2); 828-834.

3.Barton, B.A., Iwama, G.K.(1991). Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effects of corticosteroids. Ann. Rev. Fish. Dis, 1; 3–26.

4.Binaii, M., Ghiasi, M., Farabi, S.M.V., Pourgholam, R., Fazli, H., Safari, R. (2014). Biochemical and hemato-immunological parameters in juvenile beluga (*Huso huso*) following the diet supplemented with nettle (*Urtica dioica*). Fish. Shellfish. Immun, 36(1); 46-51.

5.Burtis, C. A., Ashwood, E. R. (1994). Tietz textbook of clinical chemistry (5thed.). philadelphia. USA;W.B.Sunders Company, P. 560-568.

6.Carlo, G.D., Mascolo, N., Izzo, A. A., Capasso, F. (1999). Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. Life Sci, 65(4); 337-353.

7.Choi, D,. Lim, G-S,. Piao, YL,. Choi, O-Y,. Cho, K-A., Park, C-B. (2014). Characterization, stability, and antioxidant activity of *Salicornia herbaciea* seed oil. Korean J. Chem. Eng, 31 (12); 2221-2228.

8.Choi, Y.H., Lee,B.J.,Nam,T.J. (2015). Effect of dietary inclusion of *Pyropia yezoensis* extract on biochemical andimmune responses of olive flounder *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture*, 435; 347–353.

9.Chong, A.S.C., Hashim, R. M., Chow-Tang, L., and Ali, A. B. (2002). Parrtial characterization and activities of protease from the digestiove tract of discus fish (*Symphysodon aequifasciata*). Aquaculture, 203(3-4); 321-331.

10. Citarasu, T. (2010). Herbal biomedicines a new opportunity for aquaculture industry. Aquac. Int, 18(3); 403–414.

11. Dadrasa, H., Hayatbakhsh, M.R., Shelton, W.L., Golpour, A. (2016). Effects of dietary administration of Rose hip and Safflower on growth performance, haematological, biochemical parameters and innate immune response of Beluga, *Huso huso* (Linnaeus, 1758). Fish. Shellfish Immun, 59; 109-114.

12. Das,K.M.,Tripathi,S.D. (1991). Studies on the digestive enzymes of grass carp, *Ctenopharhyngodan idella*. Aquaculture,92; 21-32.

13. Dugenci, S. k., Arda, N., Candan, A., (2003). Some medicinal plants as immunostimulant for fish. Ethnopharmacol, 88(1); 99-106.

14. Essaidi, I., Brahmi, Z., Snoussi, A., Haj Koubaier, H.B., Casabianca, H., Abe, N. (2013). Phytochemical investigation of Tunisian *Salicornia herbacea* L., antioxidant,antimicrobial and cytochrome P450 (CYPs) inhibitory activities of its methanol extract. Food Control, 32(1);125–133.

15. Fereidouni, M. S., Akbary, P., Soltanian, S. (2015). Survival rate and biochemical parameters in *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) larve fed garlic (*Allium sativum* l.) extract. Am. J. Mol. Biol, 5; 7-15.

16. Furne, M., Hidalgo, M.C., López, A., García-Gallego, M., Morales, A.E., Domenzain, A. (2005). Digestive enzyme activities in adriatic sturgeon *Acipenser naccarii* and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. A comparative study, Aquaculture, 250(1-2); 391-398.

17. Gawlicka, A., Parrent, B., Horn,M.H., Ross,N., Opstad,I., Torrissen, O.J. (2000). Activity of digestive enzyme in yolk- sac larvae of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) indication of readiness for first feeding. Aquaculture, 184 (1-2);304-314.

18. Girri, S. S., Sahoo, S. K., Sahu, B. B., Sahu, A. K., Mohanty, S. N., Mohanty, P. K. (2002). Larval survival and growth in *Wallago attu* (Bloch and Scheider) effects of light. Photoperiod and feeding regim. Aquaculture, 213(1-4); 157-161.

19. Haghighi, M., Sharif Rohani, M. (2013). The effects of powdered ginger (*Zingiber officinale*) on the haematological and immunological parameters of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. J. Med. Plant. Herbal Ther. Res, 1; 8-12.

20. Harikrishnan, R., Nisha, M. R., Balasundaram, C. (2003). Hematological and

Archive of SID

www.SID.ir

biochemical parameters in common carp, *Cyprinus carpio*, following herbal treatment for *Aeromonas hydrophila* infection.Aquaculture, 221(1-4); 41-50.

21. Harikrishnan, R., Balasundaram, C., Heo, M.S. (2011). Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. Aquaculture, 317(1-4); 1-15.

22. Hidalgo, M.C., Urea, A., Sanz, A. (1999). Comparative study of digestive enzymes in fish with different nutritional habits. Proteolytic and amylase activities. Aquaculture, 170; 267-283.

23. Hussein, S. A. (1996). Electrophoretic pattern of serum protein and immunoglobulin level in chickens in relation of age. Benha. Vet. Med. J, 7; 95-107.

24. Kang, S., Kim,D., Lee, B.H., Kim, M.R., Chiang,M., Hong, J. (2011). Antioxidant properties and cytotoxic effects of fractio glasswort (*Salicornia herbacea*) seed extracts on human cells. Food Sci. Biotechnol, 20(1); 115-122.

25. King, J. (1972). Practical clinical enzymology. 2nd ed, London:the University of Michigan press; P. 250-286.

26. Kumar, S., Sahu, N. P., Pal, A. K., Choudhury, D,. Yengkokpam, S., Mukherjee, S. C. (2005). Effect of dietary carbohydrate on haematology, respiratory burst activity and histological changes in Labeo rohitajuveniles. Fish. Shellfish Immun, 19(4); 331 -344.

27. Liu, F., Shi, H., Guo, Q., Yu, Y., Wang, A., Lv, F. (2016). Effects of astaxanthin and emodin on the growth, stress resistance and disease resistance of yellow catfish (*Pelteobagrus fulvidraco*). Fish. Shellfish. Immun, 51; 125-135.

28. Natalia, Y., Hashim, R., Ali, A., Chong, A. (2004). Characterization of digestive enzymes in a carnivorous ornamental fish, the Asian bony tongue *Scleropages formosus* (Osteoglossidae). Aquaculture, 233(1-4); 305–320.

29. Nootash, S.h., Sheikhzadeh, N., Baradaran, B., KhaniOushani, A., MalekiMoghadame, M.R., Nofouzi, K. (2013). Green tea (*Camellia sinensis*) administration induces expression of immune relevant genes and biochemical parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Fish. Shellfish. Immun, 35(6); 1916-1923.

30. Oskoii, S.B., Kohyani, A.T., Parseh, A., Salati,A. P., Sadeghi, E. (2012). Effects of dietary administration of *Echinacea purpurea* on growth indices and biochemical and hematological indices in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. Fish. Physiol. Biochem, 38(4); 1029 -1034.

31. Patel1, S. (2016). Salicornia: evaluating the halophytic extremophile as a food and a pharmaceutical candidate. Biotechnol, 6; 2-10.

32. Sahoo, P.K., Mohanty, J., Mukherjee, S.C. (1999). The three imuunomodulators on haemotological parameters and immunity level in rohu (*Labeo rohita*) fingerlings. J. Aquacult. Tropics, 14; 127–135.

33. Saravana Bhavan, P., Anisha, T. C., Srinivasan, V., Muralisankar, T., Manickam, N. (2014). Effects of spices, *Papaver somniferum*, *Elettaria cardamomum*, *Foeniculum vulgare* and *Syzygium aromaticum* on growth promotion in *Macrobrachium malcolmsonii* early juveniles. Intern. J. pure. Appl. Biosci, 2 (6); 120-131.

34. 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(2); 172-201.

35. Shi, X., Luo, Z., Chen, F., Wei, C.C., Wu, K., Zhu, X.M. (2016). Effect of fish meal replacement by Chlorella meal with dietary cellulase addition on growth performance, digestive enzymatic activities, histology and myogenic genes, expression for crucian carp *Carassius auratus*. Aquac. Res, 48(6); 1–13.

36. Sivasankar, P., Anix Vivek Santhiya, A., Kanaga, V. (2015). A review on plants and herbal extracts against viral diseases in aquaculture. J. Med. Plants Stud, 3(2); 75-79

37.Sönmez, A.Y., Bilen,S., Alak,G., Hisar,O., Yanık,T., Biswas,G. (2015). Growth performance and antioxidant enzyme activities in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles fed diets supplemented with sage, mint and thyme oils.Fish Physiol. Biochem, 41(1);165-175.

38. Syahidah, A., Saad, C.R., Daud, H.M., Abdelhadi, Y.M. (2015). Status and potential of herbal applications in aquaculture: A review. Iran. J. Fish. Sci, 14(1); 27-44

39. Teyssier, C., Amiotb,M. J., Mondyc,N., Augerc,J., Kahaned, R., Siessa, M.H. (2001). Effect of onion consumption by rats on hepatic drug-metabolizing enzymes. Food Chem. Toxicol, 39 (10); 981-987.

Archive of SID

www.SID.ir

40. Trinder, P. (1969). Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor Ann. Clin. Biochem, 6; 24-27.

41. Wedemeyer, G.A., Barton, B.A., McLeay, D.J. (1990). Stress and acclimation. In: Schreck, C.B., Moyle, P.B., (eds) Methods for fish biology. American Fisheries Society, Bethesda, MD, USA; pp; 451–489.

42. Wootton, L. I. Micro-analysis in medical biochemistry in micrometer, 4th.ed. London: Churchill press; 1964.P; 264-267.

Archive of SID

www.SID.ir

The Effect of Different Levels of *Salicornia Sp* Plant Extract on Some of the Blood Biochemical Parameters and Digestive Enzymes of Grey Mullet, *Mugil cephalus* Linnaeus 1758

P. Akbary[1], A. Baluch Amin[2], Z. Aminikhoei[3]

1. Assistant Proff of Fisheries Group, Marine Sciences Faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran. **paria.akbary@gmail.com**

2. MSc Student of Fisheries Group, Marine Sciences Faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

3. Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Offshore Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Chabahar, Iran**.**

Received:2019.16. 2 **Accepted: 2019.10.3**

Abstract

Inroduction & Objective: The Salicornia sp plant is a halophyte that has been widely consumed as a seasoned vegetable. This experiment was conducted to evaluate the effect of different levels of Salicornia sp plant extract on blood biochemical parameters and digestive enzymes of grey mullet, *Mugil cephalus* for 60 days.

Materials and Methods: The experiment was conducted in a completely randomized design with 240 of grey mullet (with average weight of 8.42±0.43g) in 4 treatments and 3 replicates (n=20 in each replicate) and included: control group without using plant extract, an another groups (treatment 2,3and 4) the amounts of this extract were 50,1000 and 1500 mg/kg food.

Results: The results of experiment showed among the measured factors, cholesterol, triglycerides, amylase and protease showed significant differences between the treatments fed with Salicornia extract and the control group (P < 0.05). The results of experiment showed that the lowest cholesterol (8.13± 1.44 mg/dL) and d the highest level of total protein (6.8±0.33 g/dL), albumin (5.25±0.54 g/dL), amylase (470±10 U/mg protein) and protease (328.21±7.63 U/mg protein) was observed in the diet containing 1500 mg/kg Slicornia extract and showed a significant difference compared with all treatments (P<0.05).

Conclusion: So use of the diet containing 1500 mg /kg Slicornia extract of had positive effects blood biochemical parameters and digestive enzymes of grey mullet.

Key word: Grey Mullet, Salicornia Plant Extract, Serum Biochemical Parameters, Strss, Digestive Enzymes.

Archive

www.SID.ir