





ISSN -

فصلنامه فیزیولوژی و تکوین جانوری علمی- پژوهشی

جلد ۱۲، شماره ۲، بهار ۹۸

شماره پیاپی ۴۵

صاحب امتیاز: دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

مدیر مسئول: مهدی رهنما

سردبیر: مریم شمس لاهیجانی

اعضاء هیئت تحریریه (به ترتیب حرف الفبا):

بهروز ابطحی: دانشگاه شهید بهشتی دانشیار فیزیولوژی ماهیان

جواد بهار آرا: دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد استاد تکوین جانوری

محمد رضا بیگدلی: دانشگاه شهید بهشتی دانشیار فیزیولوژی پزشکی

زهرا دیلمی خیابانی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان استادیار زیست سلولی

مهدی رهنما: دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان دانشیار فیزیولوژی جانوری

شهربانو عریان: دانشگاه خوارزمی تهران استاد فیزیولوژی جانوری

مریم شمس لاهیجانی: دانشگاه شهید بهشتی تهران استاد جنین شناسی و تکوین

جانوری

محمد مرادی: دانشگاه زنجان استاد زیست شناسی جانوری

مختار مختاری: دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون استاد فیزیولوژی جانوری

هیات اجرایی:

مدیر داخلی: دکتر شهرزاد نصیری سمنانی

ویراستار علمی: دکتر احمد مجد

ویراستار انگلیسی: دکتر سعید آریان

ویراستار ادبی: دکتر تورج عقدایی

ویراستار استنادی: دکتر حامد علیزاده

کارشناس مجله: دکتر آرش شمس

ناشر: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

مسئول نمایه سازی: دکتر آرش شمس

طراحی و صفحه آرایی: حسن بابایی

نشانی: زنجان، اعتمادیه، خیابان معلم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دفتر مجله فیزیولوژی و تکوین جانوری

صندوق پستی: ۴۵۱۹۵-۱۴۶۴

تلفاکس: ۰۲۴-۳۳۴۶۵۸۹۰

آدرس پست الکترونیکی: qjaphd@iauz.ac.ir

آدرس وب سایت: Qjaphd.sinaweb.net

قیمت: ۸۰۰۰۰ ریال

نقل مطالب با ذکر ماخذ بلامانع است

مقالات این فصلنامه در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)، مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID) و بانک اطلاعات نشریات کشور (Magiran) نمایه می گردد.

براساس نامه شماره (۹۲/۱۰/۲۲-۳/۱۸/۵۳۷۱۱۳) وزارت علوم تحقیقات و فناوری، به این فصلنامه رتبه علمی

پژوهشی اعطا گردیده است.

راهنمای تنظیم و تدوین مقاله در فصل نامه فیزیولوژی و تکوین جانوری

دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

مقاله‌های پژوهشی در زمینه‌های مختلف مرتبط با فیزیولوژی و تکوین جانوری منوط به این که دارای نوآوری بوده و تاکنون متن کامل آن در سایر مجلات به چاپ نرسیده باشند، برای چاپ پذیرفته می‌شوند.

نحوه پذیرش مقاله

الف- مقاله به زبان فارسی و چکیده آن به زبان انگلیسی تدوین شود.

ب- مطالب هر مقاله به صورت زیر تنظیم شود:

عنوان مقاله می‌بایست کوتاه و بیان گر محتوای مقاله و حداکثر در ۲۰ کلمه تنظیم شده باشد.

اسامی نویسندگان در زیر عنوان مقاله آورده شود. نشانی کامل محل کار نویسندگان، با ذکر شماره در زیر اسامی نویسندگان در صفحه اول آورده شود. لازم است که نشانی پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبات به طور کامل ذکر شود. اسم نویسنده مسئول **Bold** و زیر آن خط دار باشد.

چکیده مقاله به زبان فارسی و انگلیسی باید مجموعه‌ای فشرده و گویا از مقاله با تاکید بر زمینه و هدف، روش کار، یافته‌ها و نتیجه گیری به دست آمده باشد و از ۲۵۰ کلمه (حدود ۲۰ سطر) بیشتر نباشد.

واژه‌های کلیدی در انتهای چکیده مقاله متناسب با متن مقاله به تعداد ۳ الی ۵ واژه آورده شود.

مقدمه با طرح مساله و بیان پژوهش‌های انجام شده، لزوم انجام پژوهش را توجیه نماید.

مواد و روش‌ها شیوه اجرای پژوهش و نحوه پردازش آماری داده‌ها در این بخش ارائه گردد.

نتایج در این بخش از توضیحات مختصری استفاده شود و آنالیز آماری آن‌ها به صورت متن، شکل، نمودار و یا جدول ارائه شود. نتایج به یک شیوه ارائه گردد. شکل‌ها، نمودارها و جدول‌ها باید گویا و دارای شماره باشند و مشخصات آماری و اطلاعات لازم از قبیل نام محورها، مقیاس و راهنمای نمودار روی آن‌ها مشخص باشد.

عنوان جدول‌ها در بالا و توضیح شکل‌ها و نمودارها در زیر آن‌ها به فارسی نوشته شود. اصل نمودارها به صورت دو بعدی بدون حاشیه و تزیینات اضافی تنظیم شود و ابعاد آن‌ها از ۸×۱۲ سانتی متر بزرگ‌تر نباشد. عکس‌ها به صورت فایل‌های مجزا و با کیفیت مناسب جهت چاپ با نام‌های مشخص روی **CD** ضبط و به دفتر مجله ارسال شود.

عکس‌ها باید دقیق و روشن و به نحوی تهیه شوند که از نظر فنی چاپ آن‌ها با کیفیت مطلوب در مجله مقدر باشد. عکس‌ها و تصاویر باید دارای شماره گذاری متوالی بوده و ترتیب آن‌ها بر اساس ارجاع به آن‌ها در متن باشد.

ابعاد عکس‌های ارائه شده باید در یک اندازه و از ۸×۱۲ سانتی متر بزرگ‌تر نباشد. در پشت اصل عکس، عنوان مقاله و نویسنده و شماره عکس ذکر گردد. عکس‌ها باید اصل بوده و از ارسال فتوکپی و عکس‌های با کیفیت پایین خودداری و محل دقیق عکس‌ها در متن مشخص شود. بهتر است به صورت یک فایل جداگانه **jpg** تهیه شود.

بحث و نتیجه گیری با توجه به هدف تحقیق و مقایسه با یافته‌های سایر پژوهش‌ها، تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده انجام شود.

تشکر و قدردانی (در صورت لزوم)

منابع به صورت الفبایی (نام خانوادگی اولین مولف) تنظیم گردد و شماره هر مورد در متن داخل پرانتز آورده شود (مقاله) در نوشتن منابع، در صورت استفاده از منابع فارسی ابتدا این منابع و سپس منابع خارجی آورده شود.

مقاله: نام خانوادگی و نام نویسنده (نویسندگان)، تاریخ انتشار، عنوان مقاله، نام اختصاری مجله، شماره و دوره مجله، صفحات اول و آخر مقاله استفاده شده.

نمونه فارسی:

۱- پورغلام، ر.، اسماعیلی، ف.، فرهومند، ه.، سلطانی، م.، یوسفی، پ.، مهرداد، ح. ۱۳۸۰. بررسی مشخصه های خونی ماهی کپور علفخوار (*Ctenopharygondon idella*) بعد از تماس با سم ارگانوفسفره دیازینون. مجله علمی شیلات ایران. سال سوم. شماره ۲. ص ۱۸-۱.

نمونه انگلیسی:

1. Frieman, S.G., Pearce, F.J. (1982). The role of blood glucose in defense of plasma volume during hemorrhage. *J Trauma*, 22 (3);86-92.

کتاب: نام خانوادگی و حروف اول نام نویسنده یا نویسندگان. عنوان کتاب. شماره چاپ. شهر محل چاپ: ناشر; سال انتشار،

شماره صفحات.

Philips, S. J., Whisnant, J. P. Hypertension and Stroke. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. P.85-93.

مقاله کنفرانس: نام خانوادگی و حروف اول نام نویسنده یا نویسندگان. تاریخ انتشار، عنوان مقاله کنفرانس، نام کنفرانس..

Jamshidi, J., Pouresmaeili, F. (2012). Association of vitamin D receptor gene BsmI polymorphisms with bone mineral density in a population of Iranian women. *European Human Genetics Conference*, p. 390.

پایان نامه: نام خانوادگی و حروف اول نام نگارنده. تاریخ انتشار، عنوان پایان نامه. مقطع پایان نامه. دانشگاه و دانشکده. شماره

صفحات.

Kaplan, S. J. (1995). Post-hospital home health care: the elderly access and utilization (dissertation). St Louis (MO): Washington University.

پ- اصطلاح. et al. پس از نام شش نویسنده می آید. بنابراین اگر تعداد نویسندگان بیش از شش نفر باشد پس از نوشتن نام

کامل شش نویسنده. et al. جایگزین نام نویسندگان بعدی گردد.

ت- معادل اصطلاحات در متن مقاله به زبان فارسی یا لاتین در داخل پرانتز آورده شود (مقاله نباید دارای زیر نویس باشد).

ث- شماره گذاری مقاله از چکیده مقاله شروع شده و تا پایان مقاله ادامه یابد.

ج- مقاله ترجیحاً کم تر از ۵ و بیش از ۱۵ صفحه نباشد و با نرم افزار Word2007 تایپ شود. ارسال CD الزامی است.

چ- مسئولیت صحت و سقم مطالب هر مقاله بر عهده نویسنده (نویسندگان) آن خواهد بود. ضمناً اسامی نویسندگان مقاله (اولویت قرار گرفتن و یا هر گونه تغییر تا پایان بررسی مقاله) صرفاً با امضای نویسنده مسئول امکان پذیر است.

ح- مجله حق رد، قبول، اصلاح، ویرایش و خلاصه نمودن مقاله را برای خود محفوظ می دارد. مقالات دریافتی به هیچ عنوان

مسترد نخواهد شد.

خ- کلیه مقالات منطبق با شرایط فوق، بلافاصله پس از وصول توسط هیئت تحریریه مورد بررسی قرار گرفته و در صورت تائید

مقاله ضمن اعلام به نویسنده، جهت داوری ارسال می گردد.

د- مقاله در یک نسخه اصل و سه نسخه کپی از مقاله (نسخ کپی فاقد اسم، آدرس نویسنده و تشکر و قدردانی باشد) به دفتر

مجله ارسال گردد. ضمناً توجه گردد همراه مقاله در یک صفحه مجزا عنوان مقاله (فارسی و انگلیسی)، نام و نام خانوادگی

نویسندگان (فارسی و انگلیسی)، مرتبه علمی و محل اشتغال آنها به همراه شماره تلفن محل کار و آدرس پست الکترونیکی

نویسنده مسئول جهت تسریع در مکاتبات بعدی ذکر شود و یک تعهدنامه با امضای تمام نویسندگان به پیوست آن ارسال گردد.

ذ- در کلیه مراحل بررسی مقاله، ایرادات و اصلاحات مورد نیاز جهت تامین نظر داوری برای نویسنده ارسال می شود و در

صورت تایید نهایی مقاله ضمن اعلام به نویسنده، در نوبت چاپ قرار می گیرد. نسخه های مجله پس از چاپ به تعداد نویسندگان

هر مقاله به آدرس نویسنده مسئول ارسال خواهد شد.



فهرست مطالب

- اثر سطوح مختلف عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا *Salicornia sp* بر برخی فراسنجه های بیوشیمیایی خون و آنزیم های گوارشی ماهی کفال خاکستری..... ۱
پریا اکبری، اسماء بلوچ امین، زهرا امینی خویی
- تأثیر استرس شوری بر میزان رشد، پارامترهای خون شناسی و بازماندگی بچه ماهیان شیربت *Arabibarbus grypus*..... ۱۳
پروین آقامحمدپور، حدیده معبودی، نرگس جوادزاده
- بررسی بیان ژن های *Glut2* و گلوکوکیناز در جزایر پانکراس و بافت پانکراس کامل..... ۲۹
صادق قربانی دالینی، نگار آذریپرا، محمد حسین سنگتراش، رامین یعقوبی، حمیدرضا سلیمان پور لیچایی
- تأثیر جایگزینی نسبی گلوتن گندم بجای پودر ماهی بر شاخص های رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه ماهی سفید *(Rutilus kutum)*..... ۳۹
رضا طاعتی، سید محمد صلواتیان، صاحبعلی قربانی، فائزه دشتیاری
- تأثیر سطوح مختلف پروتئین و چربی جیره غذایی بر شاخص های رشد و عملکرد تولیدمثلی ماهی زبرا (*Danio rerio*)..... ۵۱
فریده ریکی، محمد سوداگر، حامد پاک نژاد، سیامک یوسفی سیاهکلرودی
- بررسی اثر ضد میکروبی و التیام بخشی عصاره های مختلف گزنه، بابا آدم و بلاغ اوتی به همراه سیلور سولفادیازین بر روی عفونت سوختگی ناشی از *استافیلوکوکوس اورئوس* در موش..... ۶۳
علی حسین هاشمی علیا، رضا شاپوری، محمدرضا اسرافیلی
- اثرات دوره های گرسنگی طولانی مدت بر ساختار بافت کبد و روده در تاس ماهیان سیبری (*Acipenser baeri*)..... ۷۳
شیرین حامدی، ایمان ناصری فرد، هادی ابراهیمی، مریم عضدی
- اثرات نانو کامپوزیت گرافن اکسید کوت شده با ۸-هیدروکسی کینولین بر روی مرگ سلولی و آپوپتوز در رده های سلولی سرطان پستان (MCF-7) و سرطان کولون (SW742)..... ۸۵
فیروزه خیل تاش، کاظم پریور، نسیم حیاتی رودباری، علیرضا بدیعی، بهنام صادقی

اثر سطوح 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 به طور گسترده به عنوان چاشنی غذا مصرف می-گردد. این تحقیق، به منظور بررسی اثر عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر فراسنجه های خونی و آنزیم های گوارشی ماهی کفال خاکستری (*Mugil cephalus*) به مدت ۶۰ روز انجام گردید.

روش کار: در این مطالعه، تعداد ۲۴۰ قطعه ماهی با میانگین وزنی $8/42 \pm 0/43$ گرم در یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ 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 ۴ به ترتیب دارای ۱۰۰۰، ۵۰ و ۱۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره الکلی گیاه در غذا بودند. در پایان آزمایش فعالیت آنزیم های گوارشی و شاخص های بیوشیمیایی سرم خون اندازه گیری شد.

یافته ها: نتایج آزمایش نشان داد. پایین ترین غلظت کلسترول ($8/13 \pm 1/44$ میلی گرم بر دسی لیتر)، و بالاترین مقدار پروتئین تام ($6/8 \pm 0/33$ گرم بر دسی لیتر)، آلبومین ($5/20 \pm 0/54$ گرم بر دسی لیتر)، آمیلاز (470 ± 10 واحد بر میلی گرم پروتئین) و پروتئاز ($328/21 \pm 7/63$ واحد بر میلی گرم پروتئین) در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا مشاهده شد ($P < 0/05$) که با سایر تیمارها دارای تفاوت معنی دار بود ($P < 0/05$). در بین فاکتورهای اندازه گیری شده کلسترول، تری-گلیسیرید، آمیلاز و پروتئاز تفاوت معنی داری را بین تیمارهای تغذیه شده با عصاره الکلی سالیکورنیا با گروه شاهد نشان دادند ($P < 0/05$).

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

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

مقدمه

تجاری قابل پرورش می باشد (۳۶). لازمه آبرزی پروری پایدار این است که هزینه های تولید کاهش پیدا کند و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد، هم چنین کیفیت و سلامت مواد غذایی تولیدی تضمین شده، و اثرات زیست محیطی کمتری نیز به محیط زیست وارد نماید. با استفاده از گیاهان دارویی می توان به آبرزی پروری پایدار رسید (۱۸). داروهای گیاهی محرک اشتها، ارتقاء

آبرزی پروری از چند دهه ی گذشته به سرعت به یک صنعت پویا و رو به رشد تبدیل شده است. استفاده از تکنولوژی های نوین در افزایش بهره وری و کاهش هزینه های تولید از جمله موارد قابل اهمیت در آبرزی- پروری پایدار می باشد (۱۰). بیشترین تلاش ها در آبرزی- پروری پایدار در ارتباط با استراتژی های بهبود تغذیه و بهینه سازی ترکیبات غذایی برای گونه های مهم ماهیان

دهنده رشد، بهبوددهنده سیستم ایمنی، دارای اثرات ضدباکتریایی و ضداسترسی در سیستم های آبی پروری و پرورش میگو می باشند و علت آن وجود ترکیبات فعال طبیعی نظیر آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، پیگمانها، فنولها، تریپنوئیدها، نشاسته، استروئیدها و روغن های ضروری است که می تواند استفاده گسترده ای در پرورش آبزیان داشته باشد. این ترکیبات گیاهی نسبت به ترکیبات مصنوعی اثرات جانبی و هزینه را کاهش داده و سازگار با اکوسیستم می باشند (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 زا، کاهش قند، آنتی اکسیدانی، هم چنین ترکیبات فنولی نظیر فلاونوئیدها 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 می شود (۱۴). مطالعه آنزیم های گوارشی برای بیان وضعیت تغذیه و قابلیت هضم مواد غذایی در موجودات آبی حائز اهمیت است (۱۵). در ماهی ها اطلاعات مربوط به فعالیت آنزیم های گوارشی نقش مهمی در حل مشکلات تغذیه ای مرتبط به جیره نویسی رژیم غذایی مصنوعی که به بهترین وجه نیازهای تغذیه ای موجود را برطرف سازد، ایفاء می نمایند. هم چنین می توانند باعث محدودیت برخی مواد ضروری جیره از جمله پروتئین و کربوهیدرات ها شوند فعالیت آنزیم های گوارشی در گونه های مختلف ماهیان بسته به سن و ترکیبات موجود در جیره غذایی متفاوت است (۳۳). هضم نقش کلیدی را در روند متابولیسم ماهی بازی می کند زیرا تعیین کننده دسترسی مواد غذایی مورد نیاز

برای تمام فعالیت زیستی موجود است و کارایی قابلیت هضم به نوع و عملکرد آنزیم های گوارشی وابسته می باشد. لذا در این زمینه مطالعه فیزیولوژی گوارشی از اهمیت زیادی برخوردار است (۱۰). سنجش برخی فراسنجه های بیوشیمیایی سرم خون شاخص مناسبی برای بررسی وضعیت ایمنی شناسی ماهی می باشد (۴، ۲). به عنوان 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 آنزیم های گوارشی میگو، آب ششیرین (*Macrobrachium malcolmsonii*) (Saravana Bhavan) (۳۳)، عصاره سیر (*Allium sativum L.*) بر فعالیت آنزیم های گوارشی و شاخص های بیوشیمیایی ماهی کفال خاکستری (*Mugil cephalus*) (۱۵)، پیاز (*Allium cepa*) در فیل ماهی (*Huso huso*) (۲)، عصاره زنجبیل (*Zingiber officinale*) در قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) (۱۹) بر فعالیت بیوشیمیایی سرم خون را تأیید می نمایند به عنوان مثال Fereidouni و همکاران (۱۹) با بررسی اثر عصاره سیر بر نرخ بقاء و پارامترهای بیوشیمیایی و آنزیم های گوارشی لارو ماهی کفال خاکستری نشان دادند که بیشترین میزان سطوح آنزیم های آمیلاز، لیپاز و پروتئاز مربوط به جیره حاوی ۳ درصد عصاره سیر بود که اختلاف معنی داری نسبت به گروه کنترل و سایر تیمارهای آزمایشی داشت. هم چنین 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 با توجه به این که

گیاه سالیکورنیا از خور تیس چابهار جمع آوری 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 ۴۰۰ cc الکل متانول ۹۶ درصد مخلوط و با دستگاه همزن کاملاً به هم زده و با دستگاه سوکسله عصاره گیری انجام و عصاره‌ها در دمای ۴۰° تا زمان مصرف نگهداری گردید (۲۱).

تیمارها

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت ۴ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. افزودنی مورد نظر در سطوح ۰ (شاهد)، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکل گیاه سالیکورنیا در هر کیلوگرم غذای تجاری شرکت هووراش 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 به صورت یکسان بر روی غذای تجاری اسپری و تیمار شاهد به همین روش بدون عصاره الکل گیاه آماده گردید (۷). پس از ۴۸ ساعت جیره های خشک جمع آوری و در نایلون‌های مجزا در دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. مقدار غذای روزانه با توجه به درصد وزن بدن (توده زنده) محاسبه و در دو نوبت صبح و عصر به میزان ۳ درصد وزن بدن در اختیار ماهیان قرار گرفت.

خون گیری و سنجش فراسنجه‌های بیوشیمیایی

به منظور تعیین شاخص‌های بیوشیمیایی خون در پایان دوره آزمایش (روز ۶۴) به صورت تصادفی از ۶ قطعه ماهی از هر گروه پس از بیهوشی (۲ گرم بر لیتر پودر گل میخک) و قطع ساقه دمی خون گیری صورت گرفت و خون جمع آوری شده در میکروتیوب‌های ۲

اطلاعات در خصوص کاربرد عصاره الکل گیاه سالیکورنیا در ماهی کفال خاکستری و دیگر گونه‌های ماهی در فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون و آنزیم‌های گوارشی صورت نگرفته است و از آنجایی که گیاه سالیکورنیا به دلیل ترکیب طبیعی فلانوتییدی دارای خواص ایمنی‌زایی بالایی است (۱۴) و در کشور ایران با توجه به مشکلات کم آبی و خشک‌سالی، به خوبی رشد می‌کند (۱). این تحقیق با هدف بررسی تاثیر عصاره الکل گیاه سالیکورنیا (*Salicornia Sp*) بر برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، 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 $6/45 \pm 0/40$ سانتی متر و میانگین وزنی $8/42 \pm 0/43$ گرم از مرکز تکثیر میگوی دکتر اژدری واقع در شهرستان کنارک به محل آزمایش، انجام شد. پس از طی مرحله سازگاری به مدت 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 $28/45 \pm 0/78$ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول $8/01 \pm 0/92$ میلی‌گرم بر لیتر و pH آب $7/9 \pm 0/6$ بود. در طی دوره آزمایش فتوپریود به صورت ۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت روشنایی است. به‌منظور هوادهی و نیاز اکسیژن به هر یک از مخزن‌ها یک سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود نصب گردید.

تهیه و آماده‌سازی عصاره الکل گیاه سالیکورنیا

Salicornia europaea

میکروتیوب های ۱/۵ میلی لیتری (با سه تکرار برای هر تیمار) به منظور سنجش آنزیمی جمع آوری می شود.

فعالیت آنزیم های 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 به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر 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 می شود. 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 به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر در مقابل بلانک در طول موج ۴۶۰ نانومتر مورد سنجش قرار گرفت. یک واحد فعالیت پروتئاز به صورت تیروزین آزاد شده (برحسب میکروگرم) در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵ دقیقه محاسبه می شود. فعالیت آنزیم پروتئاز بر اساس واحد بر میلی گرم پروتئین با سه تکرار برای هر نمونه محاسبه می گردد. میزان فعالیت آنزیم لیپاز به روش Furne و همکاران با استفاده از کیت ارزیابی این آنزیم بر اساس دستورالعمل سازنده آن (کیت پارس آزمون، تهران) اندازه گیری و به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر در مقابل بلانک در طول موج ۴۸۰ نانومتر مورد سنجش قرار گرفت (۱۶). یک واحد فعالیت لیپاز به صورت مقدار سود با نرمالیت ۰/۰۲۵ مصرف شده به منظور خنثی-سازی اسیدهای چرب آزاد شده به مدت ۱۸ ساعت با اسیدیت ۶/۹ و دمای ۳۰ درجه سانتی گراد محاسبه می-شود. فعالیت آنزیم لیپاز بر اساس واحد بر میلی گرم پروتئین با سه تکرار برای هر نمونه نشان داده شد.

میلی لیتری بدون هپارین ریخته شد. سپس با دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ (مدل DV200, Hettich, ژاپن) و سرم آن جدا و در دمای C ۲۰- نگهداری شد (۳۲). سنجش کلاسترول به روش کلاسترول اکسیداز (۵)، تری گلیسیرید توسط آنزیم لیپاز، گلیسرول کیناز و پراکسیداز (۵)، گلوکز به روش واکنش پراکسیداز- اکسیداز گلوکز (۴۰)، پروتئین تام به روش بیوره (۴۲) و آلومین به روش بروموکروزول سبز (۴۲) توسط دستگاه اتوآنالایزر (PFP7, UK) یا استفاده از محلول ها و استانداردهای مربوطه و کیت های تجاری (پارس آزمون، تهران) انجام گرفت. از کسر پروتئین تام و آلومین گلوبین محاسبه شد (۲۶). نسبت آلومین به گلوبولین از تقسیم آلومین بر گلوبولین محاسبه گردید (۳۲).

هموژنیزه روده

به منظور تعیین میزان آنزیم های لیپاز، آمیلاز و پروتئاز گوارشی، پایان دوره آزمایش (روز ۶۰)، ۴۸ ساعت قبل از نمونه برداری غذایی قطع می گردد تا دستگاه گوارش آن ها از مواد غذایی تخلیه شود (۱۲). سپس ماهیان را با استفاده از یک سوزن بلند قطع نخاع کرده و سریعاً در مجاورت یخ (به منظور به حداقل رساندن تغییر فعالیت آنزیمی) کالبدشکافی آن ها صورت می گیرد، سپس روده با دقت جدا و روده در محور طولی با دقت بریده و محتویات داخل آن تخلیه و سپس با آب مقطر به خوبی شسته می شود (۹)، تا مواد غذایی باقی مانده 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 می شوند (۱۷) و در حضور یخ عمل یکنواخت سازی با همزن برقی صورت می گیرد. سپس سوپانسیون حاصله با سرعت ۱۵۰۰۰ دور در هر دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی گراد سانتریفیوژ گردیده سپس محلول رویی در

تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (one way analysis of variance) 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 داده‌ها 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

$$Y_{ij} = \mu + T_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} مقدار صفت اندازه‌گیری شده، μ میانگین صفت در جامعه مورد نظر، T_{ij} اثر سطوح مختلف عصاره الکی سالیکورنیا و ϵ_{ij} اثر خطای آزمایش

نتایج

جدول ۱- اثر عصاره الکی سالیکورنیا بر تغییرات میانگین (میانگین \pm خطای معیار) شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون ماهی کفال خاکستری در پایان دوره آزمایش

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

(تیمار ۱ تا ۴ به ترتیب حاوی ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۱۵۰ و ۱۵ میلی گرم عصاره الکی گیاه سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا است.)

حروف نامشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی دار بین تیمارهای آزمایشی است ($P < 0.05$). 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 الکی گیاه سالیکورنیا به جیره غذایی با غلظت‌های مختلف منجر به افزایش معنی‌دار میزان

شاخص‌های 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 الکی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا بیشترین پروتئین تام و آلبومین در پلاسما خون ماهی کفال خاکستری در مقایسه با سایر تیمارها مشاهده شد ($P < 0.05$). کلیه تیمارهای حاوی عصاره الکی گیاه سالیکورنیا منجر به کاهش معنی‌دار کلسترول و تری گلیسرید در مقایسه با تیمار شاهد شد ($P < 0.05$). میزان گلوکز در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا کاهش معنی‌داری را در مقایسه با شاهد نشان داد ($P < 0.05$). بین کلیه تیمارها از نظر میزان گلوبولین اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

فعالیت آنزیم پروتئاز و آمیلاز در مقایسه با تیمار شاهد شد ($P < 0.05$). بیشترین میزان فعالیت آنزیم‌های آمیلاز و پروتئاز در روده ماهی کفال خاکستری تغذیه شده با ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکی گیاه سالیکورنیا در هر کیلوگرم غذا مشاهده شد ($P < 0.05$). در حالی که میزان فعالیت آنزیم لیپاز در بین تیمارهای مختلف اختلاف

معنی داری را نشان نداد ($P > 0.05$).

جدول ۲- اثر عصاره الکلی سالیکورنیا بر تغییرات میانگین فعالیت آنزیم های گوارشی ماهی کفال خاکستری در تیمارهای مختلف در پایان دوره آزمایش (روز ۶۰)

تیمار				فعالیت آنزیم ها (واحد بر میلی گرم پروتئین)
۴	۳	۲	۱	
۶/۶۶±۱/۵۷ ^a	۶/۴۶±۱/۳۵ ^a	۶/۸۰±۱/۲۸ ^a	۵/۹۹±۰/۸۴ ^a	لیپاز
۳۳۸/۲۱±۷/۶۳ ^a	۳۰۳/۳۳±۵/۷۲ ^b	۲۸۵±۷/۰۷ ^c	۲۴۲/۶۶±۶/۴۲ ^d	پروتئاز
۴۷۰±۱۰ ^a	۴۰۶/۶۶±۲۵/۱۶ ^b	۳۷۵/۵۰±۱۲/۰۶ ^b	۲۶۷/۴۳±۲۰/۲۳ ^c	آمیلاز

وجود حروف غیر همسان در هر ردیف نشانه اختلاف معنی دار است ($P < 0.05$).

تیمار ۱ تا ۴ به ترتیب حاوی ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا است.

بحث و نتیجه گیری

پروتئین ها مهم ترین ترکیبات سرم خون هستند که دارای سیستم بیوشیمیایی نسبتاً حساسی است که تابع وضعیت سلامت و تغییرات ناشی از عوامل خارجی و داخلی می باشد (۲۶). Shalaby و همکاران (۳۴) نشان دادند که عوامل مختلفی نظیر جنس، تخم ریزی، مواد غذایی، فشار اسمزی، درجه حرارت، نور، سن و کاهش اکسیژن می تواند بر میزان پروتئین کل سرم تاثیر گذار باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که استفاده از سطوح ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی گرم 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 میلی گرم 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 می توان گفت که افزایش سطح پروتئین سرم در تیمارهای تغذیه شده با سطوح بالای عصاره الکلی سالیکورنیا می تواند 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 میلی گرم عصاره چای سبز (*Camellia sinensis*) در کیلوگرم غذا منجر به افزایش معنی دار پروتئین تام در سرم ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در مقایسه با تیمار شاهد شد و استفاده از ۲۰

میلی گرم عصاره در جیره غذایی تفاوت معنی داری را با تیمار شاهد نشان نداد که با نتایج حاصل از این تحقیق هم خوانی داشت از آن جایی که تاکنون مطالعه ای در زمینه اثر عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر فراسنجه های بیوشیمیایی ماهی کفال خاکستری و دیگر گونه های ماهی صورت نگرفته است، لذا نتایج با تحقیقات مشابه بر عصاره گیاهان دارویی دیگر مقایسه گردید. می توان گفت ترکیبات فلاونوئیدی موجود در گیاهان دارویی نقش مهمی در برخی از عملکردهای بیولوژیکی بدن به عنوان 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 معنی داری 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 (۲۳، ۲). آلبومین در کبد جانوران سنتز می گردد و اهمیت زیادی در حفظ فشار اسمزی، حفظ ذخیره نیتروژنی برای رشد و ترمیم بافت ها نیز به عنوان پروتئین حامل مواد مختلف اعم از لیپیدها، هورمون ها، مواد معدنی و ویتامین ها است و نقش مهمی را در حمل و نقل ترکیباتی مثل داروها در خون دارد و می تواند باعث حمل و نقل ترکیبات دارویی عصاره در خون

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 معنی داری مشاهده نگردید که به استثنای گلوبولین با تحقیق Oskoi و همکاران مطابقت داشت (۳۰). آن‌ها گزارش کردند که افزودن عصاره سرخارگل (*Echinacea purpurea*) به جیره غذایی ماهی قزل آرای رنگین کمان منجر به افزایش معنی دار 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 معنی داری را از نظر میزان آلبومین، گلوبولین و پروتئین تام با گروه شاهد ایجاد نمود که با نتایج حاصل از این تحقیق به استثنای گلوبولین همخوانی نداشت. این تفاوت می تواند مربوط به گونه ماهی، غلظت عصاره گیاهی و نوع عصاره مورد استفاده باشد (۱۱). گلوکز سرم پس از کورتیزول به عنوان دومین واکنش استرس در ماهی شناخته شده است (۴۱). به صورتی که 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 به طوری که تنها در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا این اختلاف در مقایسه با تیمار شاهد معنی دار بود. می توان 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 در گیر بودن سیستم پاسخ ثانویه استرس (هایپرگلیسمیایی خفیف) در ماهیان تغذیه شده با سطوح پایین تر این عصاره و یا جیره فاقد عصاره می باشد (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 فلاونولهای 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 معنی داری 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 می توان به گونه ماهی، 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 معنی دار 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 به ویژه فلاونوئیدها در گیاه سالیکورنیا و گیاهان دیگر می تواند 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 تری گلیسیرید نیز با نتایج به دست آمده توسط Akrami و همکاران (۲) و Binaii و همکاران (۴) هم خوانی داشت. فعالیت آنزیم های گوارشی نقش مهمی در فیزیولوژی تغذیه و به طور مستقیم و غیر مستقیم در تنظیم رشد بازی می کند (۱۰). در مطالعه

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 معنی داری مشاهده نگردید که به استثنای گلوبولین با تحقیق Oskoi و همکاران مطابقت داشت (۳۰). آن‌ها گزارش کردند که افزودن عصاره سرخارگل (*Echinacea purpurea*) به جیره غذایی ماهی قزل آرای رنگین کمان منجر به افزایش معنی دار 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 معنی داری را از نظر میزان آلبومین، گلوبولین و پروتئین تام با گروه شاهد ایجاد نمود که با نتایج حاصل از این تحقیق به استثنای گلوبولین همخوانی نداشت. این تفاوت می تواند مربوط به گونه ماهی، غلظت عصاره گیاهی و نوع عصاره مورد استفاده باشد (۱۱). گلوکز سرم پس از کورتیزول به عنوان دومین واکنش استرس در ماهی شناخته شده است (۴۱). به صورتی که 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 به طوری که تنها در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا این اختلاف در مقایسه با تیمار شاهد معنی دار بود. می توان 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

افزودنی، وضعیت تغذیه ای، فیزیولوژیکی ماهی و یا شرایط محیط کشت متفاوت باشد (۱۳). علاوه بر این شرایط آزمایشی متفاوت، روش های مختلف جمع آوری نمونه و سنجش آنزیم های گوارشی در مقادیر آنزیم های مورد بررسی و مقایسه گونه های مختلف با هم می شود (۲۲). افزایش فعالیت آنزیم های گوارشی می تواند به این علت باشد که افزودنی ها و چاشنی های مختلف گیاهی بر ترشح آنزیم های گوارشی موثر هستند و عملکرد جانوری را با تحریک ترشحات روده ای و تولیدات آنزیمی آمیلاز، لیپاز و پروتئاز بهبود می بخشد که منجر به، تحریک اشتها، افزایش قابلیت هضم، افزایش مصرف مواد غذایی و راندمان مصرف مواد غذایی می شود این ویژگی خود باعث القای رونویسی و افزایش سنتز پروتئین می گردد (۱۰). می توان گفت که ترکیبات فعال افزودنی های تغذیه ای گیاهی مانند آلکالوئیدها، ترپنوئیدها، ساپونین ها، 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 آنزیم های گوارشی و فراسنجه های بیوشیمیایی به نظر می رسد که سطح موثر عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا در جیره غذایی ماهی کفال خاکستری، سطوح ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی گیاه سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا می باشد که می توان به منظور بهبود سلامت و تقویت سیستم ایمنی در جهت کنترل و مدیریت استرس ماهی کفال خاکستری در جیره غذایی به کار برد.

تشکر و قدردانی

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

حاضر، بیشترین فعالیت آنزیم آمیلاز و پروتئاز در تیمار حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم عصاره الکلی سالیکورنیا بر کیلوگرم غذا مشاهده شد، در حالی که فعالیت آنزیم لیپاز بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری را نشان نداد. تعدادی از محققین مطالعاتی را در مورد تاثیر گیاهان دارویی بر فعالیت آنزیم های گوارشی گونه های مختلف آبزی انجام داده اند از جمله، Shi و همکاران (۳۵) با بررسی اثر جایگزینی پودر ماهی با پودر کلرلا بر عملکرد آنزیم های گوارشی ماهی کاراس (*Carassius auratus*) نشان دادند که جایگزین نمودن کلرلا (*Chlorella vulgaris*) به جای پودر ماهی در جیره غذایی منجر به افزایش فعالیت آنزیم های آمیلاز و لیپاز گردید. Fereidouنی و همکاران (۱۵) با بررسی اثر عصاره سیر (*Allium sativum L.*) بر نرخ بقاء و پارامترهای بیوشیمیایی و آنزیم های گوارشی لارو ماهی کفال خاکستری (*Mugil cephalus*) نشان دادند که بیشترین میزان سطوح آنزیم های آمیلاز، لیپاز و پروتئاز مربوط به جیره حاوی ۳ درصد عصاره سیر بود که اختلاف معنی داری 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 چاشنی ها که به عنوان افزودنی غذایی به کار گرفته شدند فعالیت آنزیم های پروتئاز، آمیلاز و لیپاز را نسبت به گروه کنترل افزایش می دهد که به استثنای آنزیم لیپاز با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی داشت. می توان گفت که اثرات مواد افزودنی در رژیم غذایی بر عملکرد آنزیم های گوارشی ماهی ممکن است بسته به گونه های ماهی، اندازه، دوز ماده

منابع

1. Akhiani, 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 hematocrit 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* (5th ed.). Philadelphia, USA; W.B. Saunders 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 herbacea* 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 and immune 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). Partial characterization and activities of protease from the digestive 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, *Ctenopharyngodon 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) larvae 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 Schneider) effects of light. Photoperiod and feeding regime. *Aquaculture*, 213(1-4); 157-161.
19. Haghghi, 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

- 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 rohita* juveniles. *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. Oskoi, 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. Patel, 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 immunomodulators on haematological 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., Amiot, M. J., Mondy, 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.

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.



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. Akbary¹, A. Baluch Amin², Z. Aminikhoei³

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 $8.42\pm 0.43\text{g}$) 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.