فصلنامه علمی ـ پژوهشی
دورهٔ ٦، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹٦، صفحه ۱۷- ۲۹

اثرات مجزا و توأم پودر سیر و زنجبیل بر شاخص کبدی، ترکیب شیمیایی لاشه، فعالیت آنزیم‌های گوارشی و میزان مقاومت بچه ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*)

وحیده جهان جو[۱]، مازیار یحیوی[۲*]، رضا اکرمی[۳]، امیر هوشنگ بحری[٤]

۱- دانشجوی دکتری تکثیر و پرورش آبزیان، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، واحد بندر عباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران
۲- دانشیار، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران
۳- دانشیار، گروه شیلات، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران
٤- استادیار، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران
دریافت: ۹۵/۰۵/۰۵ پذیرش: ۹۵/۱۱/۰۹
*نویسنده مسئول مقاله: maziar_yahyavi@yahoo.com

چکیده:

اثرات مجزا و توأم پودر سیر و زنجبیل بر شاخص کبدی، ترکیب شیمیایی لاشه، فعالیت آنزیم‌های گوارشی و مقاومت بچه ماهی صبیتی(*Sparidentex hasta*) در برابر تنش‌های pH و دمای بالا بررسی شد. آزمایش با استفاده از طرح کاملاً تصادفی شامل سطوح صفر (شاهد)، ۱درصد پودر سیر، ۱ درصد پودر زنجبیل و ترکیب ۱ درصد پودر سیر و ۱ درصد پودر زنجبیل (سیر/زنجبیل) در قالب چهار تیمار با سه تکرار طراحی و به‌مدت ۸ هفته اجرا گردید. تعداد ۲٤۰ عدد بچه ماهی صبیتی با وزن متوسط ۰/۳۱ ±۳/۰۸ گرم در ۱۲ تانک توزیع شدند. نتایج نشان داد که در شاخص کبدی بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معناداری وجود داشت ($p<۰/۰۵$) و بیشترین میزان این شاخص مربوط به تیمارهای سیر/ زنجبیل و زنجبیل بود. نتایج آنالیز لاشه حاکی از وجود اختلاف معناداری در بین تیمارهای آزمایشی بود ($p<۰/۰۵$). بیشترین میزان پروتئین لاشه در تیمار سیر/ زنجبیل و بیشترین مقدار چربی لاشه در تیمار زنجبیل مشاهده شد. میزان فعالیت آنزیم‌های گوارشی در پایان آزمایش اختلاف معناداری در بین تیمارهای آزمایشی نشان داد($p<۰/۰۵$). بیشترین میزان فعالیت لیپاز در تیمارهای سیر/ زنجبیل و زنجبیل و بیشترین میزان فعالیت آمیلاز نیز در تیمار زنجبیل مشاهده شد. تفاوت معناداری در آزمایش تنش اسیدی، قلیایی و حرارتی بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت ($p<۰/۰۵$). بیشترین میزان مقاومت در برابر آزمایش تنش pH در تیمار سیر/ زنجبیل و در برابر تنش حرارتی در تیمار زنجبیل مشاهده شد. در مجموع، ترکیب سیر/ زنجبیل باعث بهبود ترکیب شیمیایی لاشه، افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و افزایش مقاومت به تنش‌های محیطی در این ماهی شد.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]
[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

کلید واژگان: شاخص کبدی، ترکیبات شیمیایی لاشه، آنزیم‌های گوارشی، استرس.

مقدمه

ماهی صبیتی با نام علمی *Sparidentex hasta* بومی خلیج‌فارس، غرب اقیانوس هند و سواحل هند است. زیستگاه آن از آب‌های ساحلی تا اعماق آب بوده و در بیشتر ماه‌های سال در خوریات حضور دارد و بیشتر از بی‌مهرگان و سخت‌پوستان تغذیه می‌کند (Taheri Kondor et al., 2013). با توجه به ذائقه پسندی، این ماهی به‌عنوان یک گونه بومی، ارزش بالایی برای تکثیر و پرورش دارد (Hussain et al., 1981). افزودنی‌های غذایی گیاهی می‌توانند با تأثیر بر شاخص‌هایی نظیر قابلیت هضم، کارایی تغذیه و طعم غذا، میزان رشد در آبزیان را تحت تأثیر قرار دهد. به‌تازگی استفاده از محرک‌های ایمنی و رشد در پرورش ماهیان افزایش یافته و به‌عنوان جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها محسوب می‌شوند (Jha et al., 2007)، این محرک‌ها علاوه بر افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها، سبب تحریک رشد می‌شوند و از آنجایی که افزایش رشد از مهم‌ترین اهداف در آبزی‌پروری محسوب می‌گردد، گرایش به استفاده از این ترکیبات افزایش یافته است (Thrall et al., 2004).در این میان استفاده از محرک‌های ایمنی با منشأ گیاهی به‌دلیل در دسترس بودن، خطر کمتر برای محیط‌زیست و جانور و قیمت پایین‌تر، روندی رو به رشد در صنعت آبزی‌پروری داشته است (Dugenci et al., 2003). مطالعات متعددی پیرامون استفاده از محرک‌های ایمنی گیاهی به‌عنوان محرک رشد و مکمل غذایی در گونه‌های مختلف ماهیان انجام شده است (Aly and Mohamed, 2010; Citarasu, 2010; Babak et al., 2012).

گیاه سیر با نام علمی *Allium sativum* از خانواده نهان دانگان تک لپه‌ای(Angiosperma)، راسته گل لاله‌ای(Liliflora) است(Azad Bakht, 2008). آنالیز شیمیایی سیر نشان‌دهندهٔ وجود پروتئین، گوگرد، املاح معدنی از قبیل ید، گوگرد، سیلیس، فسفر، آهن، سدیم، پتاسیم و انواع ویتامین‌ها از جمله A وC و ریبوفلاوین، آلئین و اسانسی به‌نام آلیسین و آلیل پروپیل دی‌سولفید، آنزیم آلیناز، پراکسیداز، پروستاگلاندین‌های A2 وF1 و آجوئن می‌باشد. سیر حاوی سولفورها و پلی‌سولفورهای ونیل، آلیل و آلیل پروپیل است (Shafiezadeh, 2002). استفاده از گیاه زنجبیل با نام علمی *Zingiber officinale*، تاریخچه طولانی دارد. زنجبیل به‌طورکلی به‌عنوان یک داروی گیاهی ایمن مدنظر است (Weidner and Sigwart, 2000)که حاوی آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، پلی‌ساپونین، استروئید، تانن، فیبر، کربوهیدرات، ویتامین‌ها، کاروتنوئیدها و مواد معدنی می‌باشد (Otunola et al., 2010; Shirin and Prakash, 2010). همچنین دارای آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند جینجرول‌ها، شوگاول‌ها و زینجرون (Hori et al., 2003) و روغن‌های ضروری با اثرهای ضدالتهابی قوی و اولئورزین است (Zarate and Yeoman, 1996). مطالعات انجام شده بر روی عصاره‌های لیپوفیلیک ریزوم این گیاه نشان می‌دهد که جینجرول‌ها و شوگاول‌ها از ترکیبات فوق‌العاده فعال زنجبیل هستند (Kavoli Haghighi et al., 2002). همچنین این گیاه به‌عنوان یک عامل مؤثر بر روی دستگاه گوارش و سیستم ایمنی در انسان و حیوانات، از جمله ماهی شناخته شده است (Apines-Amar et al., 2012). مطالعات مختلفی در زمینه کاربرد گیاهان دارویی در پیشگیری از بیماری و تقویت سیستم ایمنی انجام شده است که با توجه به ارزش اقتصادی و غذایی این ماهی، در تحقیق حاضر به بررسی امکان استفاده از پودر سیر و زنجبیل به‌صورت مجزا و توأم در جیره پرداخته شد و اثرهای آنها بر روی تغییرات شاخص کبدی و فعالیت

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

آنزیم‌های گوارشی و میزان مقاومت به تنش‌های محیطی مطالعه شد.

مواد و روش کار

مکان و زمان انجام آزمایش

تحقیق حاضر طی مدت زمان ۸ هفته در مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار و در بهار ۱۳۹٤ انجام شد. بچه ماهیان صبیتی موردنظر از مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر آبزیان خلیج‌فارس(کلاهی) واقع در بندرعباس تأمین شدند. پس از گذراندن مراحل سازگاری، تعداد ۲٤۰ عدد بچه ماهی صبیتی با میانگین وزن ۰/۳۱±۳/۰۸ گرم در ۱۲ تانک ۳۰۰ لیتری ذخیره‌سازی شدند. پیش از ذخیره‌سازی، تانک‌ها کاملاً ضدعفونی و سپس با آب شستشو شدند. هوادهی تانک‌ها به‌طور مداوم با استفاده از سنگ‌های هوا متصل به پمپ هواده مرکزی انجام شد. تانک‌ها روزانه پیش از نخستین غذادهی، برای خروج مواد دفعی به‌میزان ۷۵ درصد حجم آب سیفون شدند (Talebi Haghighi et al., 2010). عوامل محیطی در طول دوره پرورش در محدوده ذیل قرار داشت: دمای آب (۱/٤±۲۷/۱٤درجه سانتی‌گراد)، اکسیژن محلول (۰/۳۱±۷/۲ میلی‌گرم در لیتر)، شوری (٤۲ قسمت در هزار)، pH (۰/۳±۸/۲) و دوره روشنایی- تاریکی(۱۲L:۱۲D).

طرح آزمایش

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی به‌صورت ٤ تیمار و ۳ تکرار انجام شده است. افزودنی‌های موردنظر در سطوح صفر (شاهد)، ۱ درصد پودر سیر، ۱ درصد پودر زنجبیل و ترکیب ۱ درصد پودر سیر و ۱ درصد پودر زنجبیل(سیر/ زنجبیل) به جیره کنستانتره تجاری شرکت بیومار فرانسه (قطر۲ میلی‌متر)، حاوی ٥٤ درصد پروتئین، ۱۸ درصد چربی و ۲۲/۱ مگاژول در کیلوگرم انرژی اضافه شد (Taheri Kondor et al., 2013).

آماده‌سازی جیره‌های غذایی

برحسب نوع تیمارهای آزمایشی سطوح مختلف پودرهای افزودنی پس از توزین با ترازوی حساس آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم (AND ژاپن، مدل GF)، در ۲۰ سی‌سی آب مقطر حل و براساس روش استفاده شده از سوی Chang و Liu روی غذای تجاری (بیومار، فرانسه) به‌صورت یکسان اسپری شد (Chang & Liu, 2002). غذاهای تهیه شده تحت شرایط استریل در معرض جریان هوای اتاق قرار داده شد تا آب مخلوط شده با غذا تبخیر گردد. پلت‌های آماده شده تا زمان استفاده، در یخچال در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.(Taheri Kondor et al., 2013). جیره ماهیان گروه شاهد نیز به همین شیوه بدون افزودن مکمل گیاهی آماده شد. زیست‌سنجی هر ۲ هفته انجام گردید و براساس آن غذای مورد نیاز هر تانک محاسبه و برای دو هفته بعد تنظیم شد. برای کاهش تنش و تلفات در هنگام زیست‌سنجی و اطمینان از خالی بودن دستگاه گوارش، ۱۲ ساعت پیش از زیست‌سنجی تغذیه ماهیان قطع گردیده و از پودر گل میخک با دوز۱٥۰ppm به‌عنوان ماده بیهوشی استفاده شد. تراکم ماهیان در هر تانک ۲۰ عدد بود و آب مورد استفاده برای پرورش ماهیان از دریا تأمین شد.

شاخص کبدی

در پایان دوره آزمایش، کبد ماهیان جدا و با ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۰۰۱ گرم) وزن شده و طبق فرمول زیر ارزیابی گردید (Tavares-Dias et al., 2000 b; Sima et al., 2008):

شاخص کبدی = (وزن کبد / وزن بدن) ×100

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

ترکیبات شیمیایی لاشه ماهی

تعداد ٦ قطعه از بچه ماهیان در ابتدای آزمایش و ٦ قطعه از هر تیمار در انتهای آزمایش به‌طور تصادفی انتخاب شدند و پس از خارج کردن امعا و احشا و جدا کردن سر و باله، به‌صورت فیله درآمده و سپس بافت گوشتی آنها چرخ شد. مخلوط حاصل شده پس از کدگذاری در فریزر در دمای ٢٠- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز آزمایشگاهی نگهداری گردید. برای تجزیه تقریبی لاشه از روش‌های مندرج در (AOAC,2000) استفاده و حداقل با سه تکرار انجام شد. میزان رطوبت به‌وسیله خشک کردن نمونه‌ها در آون در دمای ^{o}C ١٠٥به‌مدت ٢٤ ساعت تا رسیدن به وزن ثابت تعیین شد و میزان خاکستر با سوزاندن نمونه‌ها در کوره در دمای ^{o}C ٥٥٠ به‌مدت ١٢ ساعت سنجش شد. میزان پروتئین خام با ضرب محتوای نیتروژن نمونه در ضریب ٦/٢٥ و به روش کجلدال تعیین و میزان چربی به روش سوکسله اندازه‌گیری شد.(AOAC 2000)

سنجش فعالیت آنزیم‌های گوارشی

در پایان آزمایش از هر تکرار ٣ عدد بچه ماهی به‌طور تصادفی انتخاب و کالبد شکافی شدند. سپس در روی یخ و تحت شرایط استریل روده این ماهیان جدا و با سرم فیزیولوژی شستشو شد. نمونه‌ها با استفاده از هموژنایز دستی همراه با مخلوطی از بافر فسفات (٠/٠٤١ مول بر لیتر فسفات سدیم و ٠/٠٢٦ مول بر لیتر فسفات پتاسیم) (١ PBS, pH مرک آلمان) و محلول تریتون ١٠٠- X (پلی‌اکسی اتیلن اوکتی فنیل اتر (C_2H_4O) $(C_{14}H_{22}O)$ (nسیگما) (٠/١ درصد) با دمای ٤ درجه سانتی‌گراد و به نسبت ١ به ١٠ به‌مدت ١ دقیقه هموژن گردید. پس از سانتریفیوژ نمونه‌ها به‌مدت٢٠ دقیقه با سرعت ١٥٠٠٠ دور در دقیقه در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد، مایع سطحی با سمپلر جمع‌آوری و تا زمان اندازه‌گیری شاخص‌های بیوشیمیایی در دمای ٢٥- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. فعالیت آنزیم لیپاز (واحد بین‌المللی بر میلی‌گرم پروتئین بافت) با استفاده از هیدرولیز p- nitrophenylemyristate و به‌طریق اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد (Iijima et al., 1998)، فعالیت آنزیم آمیلاز (واحد بین‌المللی بر میلی‌گرم پروتئین بافت) به روش Bernfeld (Bernfeld., 1955) و با استفاده از سوبسترای نشاسته ارزیابی شد(Worthington., 1991).

نحوهٔ انجام آزمایش‌های تنش

برای تعیین میزان مقاومت بچه ماهیان، ١٢ ساعت پیش از انجام آزمایش‌های موردنظر، غذادهی قطع شد. برای انجام آزمایش تنش pH اسیدی، pH آب با استفاده از اسید کلریدریک ٣٧ درصد به ٢ و در آزمایش pH قلیایی، pH آب با استفاده از کریستال‌های سود (NaoH) بـه ١٢ رسانده شد (Akrami et al.,2014). همچنین برای انجام تنش حرارتی، دمای آب به‌وسیله بخاری برقی آکواریومی به ٤٠ درجه سانتی‌گراد رسید. از هر تیمار ١٠ عدد بچه ماهی به‌طور همزمان در تشت آزمایش رهاسازی شد و مدت زمان بقای آنها بررسی شد. گفتنی است که بچه ماهیان به‌تدریج در معرض آزمایش تنش قرار نگرفته و به یکباره در محیط تنش‌زا قرار داده شدند و زمانی‌که آخرین ماهی به‌صورت کامل در این محلول‌ها کشته شد، ثبت گردید. (Jafaryan et al., 2011).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها، از طریق آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (One-way analysis of variance ANOVA) و مقایسه میانگین بین تیمارها براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن (Duncans multiple-range test) انجام شد. اطلاعات خام در محیط Excel پردازش و در نهایت وجود یا نبود اختلاف معنادار در سطح خطای ٥ درصد با استفاده

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

از نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۹ انجام گرفت.

نتایج

شاخص کبدی

نتایج مربوط به شاخص کبدی در جدول ۱ آورده شده است. دربارهٔ این شاخص اختلاف معناداری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده شد ($p<۰/۰۵$).

جدول ۱ اثر پودر سیر و زنجبیل به‌صورت مجزا و توأم بر میانگین شاخص کبدی بچه ماهیان صبیتی (درصد) پس از ۸ هفته پرورش

شاخص / تیمار	شاهد	سیر	زنجبیل	سیر/ زنجبیل
شاخص کبدی(درصد)	^{b}۲/۳۹±۰/۱۶	^{b}۲/٤٥ ±۰/۱۹	^{a}۲/۷۵ ±۰/۰۷	^{a}۲/۷۰ ±۰/۰۵

اعدادی که در هر ردیف دارای حروف غیرمشابه هستند، اختلاف معناداری دارند ($p<۰/۰۵$).

ترکیب لاشه

نتایج آنالیز لاشه تفاوت معناداری را بین تیمارهای آزمایشی نشان داد ($p<۰/۰۵$). بیشترین میزان پروتئین لاشه در تیمار سیر/ زنجبیل و بیشترین مقدار چربی و خاکستر لاشه نیز به‌طور معناداری در تیمار زنجبیل مشاهده شد (جدول ۲).

جدول۲ اثر پودر سیر و زنجبیل به‌صورت مجزا و توأم بر میانگین ± ترکیبات شیمیایی بدن بچه ماهی صبیتی (درصد) پس از ۸ هفته پرورش

ترکیبات لاشه	شاهد	سیر	زنجبیل	سیر/ زنجبیل
درصد پروتئین	^{d}۱۵/۷۵ ±۰/۰۳	^{c}۱٦/۲۹ ±۰/۰۳	^{b}۱٦/۳۳ ±۰/۰۵	^{a}۱۷/۰٦ ±۰/۰۳
درصد چربی	^{d}۵/۱۷ ±۰/۰۲	^{c}۵/٤۷ ±۰/۰٤	^{a}٦/۱۹ ±۰/۰۱	^{b}۵/۷۷ ±۰/۰٤
درصد خاکستر	^{d}۵/٤۹ ±۰/۰٤	^{c}۵/٦۷ ±۰/۰٤	^{a}٦/۱۵ ±۰/۰٤	^{b}۵/۹۲ ±۰/۰۲
درصد رطوبت	^{a}۷۳/۵۹±۰/۰۲	^{b}۷۲/۵۷±۰/۰۳	^{c}۷۱/۳۳±۰/۰۳	^{d}۷۱/۲۵±۰/۰۲

اعدادی که در هر ردیف دارای حروف غیرمشابه هستند، اختلاف معناداری دارند ($p<۰/۰۵$).

آنزیم‌های گوارشی

نتایج مربوط به میزان فعالیت آنزیم‌های گوارشی در پایان آزمایش، در جدول ۳ ارائه شده است. در پایان آزمایش از نظر میزان فعالیت آنزیم‌های آمیلاز و لیپاز، بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معناداری وجود داشت ($p<۰/۰۵$).

جدول۳ اثر پودر سیر و زنجبیل به‌صورت مجزا و توأم بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی بچه ماهی صبیتی (درصد) پس از ۸ هفته پرورش

شاخص / تیمار	شاهد	سیر	زنجبیل	سیر/زنجبیل
لیپاز (واحد بین‌المللی بر میلی‌گرم پروتئین بافت)	^{b}۹/۰۰ ±۱/۰۰	^{b}۸/۳۳ ±۰/۵۷	^{a}۱۲/۰۰ ±۱/۰۰	^{a}۱۱/۰۰ ±۱/۰۰
آمیلاز (واحد بین‌المللی بر میلی‌گرم پروتئین بافت)	^{c}۷۵/۳٤ ±۰/٦۵	^{d}٤٦/۳۳±۳/۵۱	^{a}۱۱۵/۳۳ ±٤/۷۱	^{b}۹٦/۰۰±۲/۰۰

اعدادی که در هر ردیف دارای حروف غیرمشابه هستند، اختلاف معناداری دارند ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

میزان مقاومت در برابر تنش‌های محیطی

در میزان مقاومت در برابر آزمایش‌های تنش اسیدی، قلیایی و حرارتی در تمامی تیمارهای آزمایشی اختلاف معناداری وجود داشت ($p<۰/۰۵$) به‌طوری‌که بیشترین مدت زمان بقا در برابر تنش pH (اسیدی و قلیایی) در تیمار سیر/ زنجبیل و در برابر تنش حرارت در تیمار زنجبیل مشاهده شد (جدول ٤).

جدول٤ اثر پودر سیر و زنجبیل به‌صورت مجزا و توأم بر مدت زمان بقا بچه ماهی صبیتی در برابر تنش‌های محیطی پس از ٨ هفته پرورش

شاخص / تیمار	شاهد	سیر	زنجبیل	سیر/ زنجبیل
pH بالا(زمان به ثانیه)	١٦٥/٣٤ ±٠/٧٠ d	١٧٤/٣٩ ±١/٦١ c	١٨١/٧٦ ±١/٥٣ b	١٨٦/٨٦ ±١/١٢ a
pH پایین(زمان به ثانیه)	٥٨/٤٩ ±٠/٦٥ b	٥٨/٨٩±٠/١٨ b	٥٩/٨٦ ±١/٤٧ b	٦٣/١٢ ±٢/٠٢ a
حرارت(زمان به ثانیه)	١٥٤/٩٤ ±٣/٣٥ c	١٥٦/٢٣ ±٢/٥١ c	١٨٩/٤٥ ±١/٠٠ a	١٨١/٦٣ ±١/٤١ b

اعدادی که در هر ردیف دارای حروف غیرمشابه هستند، اختلاف معناداری دارند ($p<۰/۰۵$).

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت تغذیه در آبزی‌پروری و از آنجایی که بیشترین هزینه‌های جاری را به‌خود اختصاص می‌دهد، بهینه‌سازی پرورش و تولید ماهی که منجر به افزایش رشد و کاهش هزینه تولید می‌شود، به تحقیقات بیشتری نیاز دارد (singh et al.,2005). یکی از بهترین روش‌های کاهش هزینه جیره غذایی، استفاده از افزودنی‌های غذایی شامل محرک‌های ایمنی، پروبیوتیک‌ها، پریبوتیک‌ها و افزودنی‌های گیاهی است (Lara-Flores *et al.*, 2003; Peterson & Bosworth, 2014). گیاهان دارویی با وجود تأثیر کند، اثر بسیار پایدارتری در مقایسه با داروهای دیگر دارند (Ghasemi Pirbalouti et al., 2010).

کبد از اندام‌های حساسی است که تأثیرات مواد سمی در بدن را نشان می‌دهد. این اندام در سیستم ایمنی ماهی، سلامت ماهیان و استفاده بیشتر از انرژی‌های ذخیره‌ای نقش دارد (Akhlaghi et al., 2012). شاخص کبدی به‌طور مستقیم به متابولیسم وابسته است زیرا گلیکوژن و چربی‌ها می‌توانند در کبد انباشته شوند (Krogdahal et al.,2004). در این پژوهش، شاخص کبدی در تیمار سیر/ زنجبیل و تیمار زنجبیل مقدار بیشتری را نشان داد ($p<۰/۰۵$). شاید بتوان دلیل افزایش شاخص کبدی را به ترکیبات مختلف گیاه (مانند جینجرول، شاگول، پرادول و زینجرون در زنجبیل و همچنین آلیسین در گیاه سیر) نسبت داد که باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و در نتیجه هضم و جذب غذا و ذخیره انرژی در کبد می‌شود (Platel & Srinivasan, 2004). Rahimi Yadkoori و همکاران (2015a) بیان کردند که استفاده از سطوح ۰، ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد زنجبیل در جیره غذایی ماهی بنی انگشت‌قد (*Mesopotamichthys sharpeyi*) تأثیر معناداری در شاخص کبدی بین تیمارهای آزمایشی و گروه کنترل ایجاد کرد که بیشترین میزان این شاخص در تیمار تغذیه شده با سطح ۱ درصد مشاهده شد. Zakes و همکاران (2008) گزارش دادند که شاخص کبدی در تیمار تغذیه شده با ترکیب دو گیاه *Astragalus radix* و *Lonicera japonica* در سوف ماهیان جوان (*Sander lucioperca*) مقدار کمتری داشت که نشان‌دهندهٔ فعالیت متابولیک به‌نسبت پایین سلول‌های کبدی می‌باشد که منجر به مختل شدن متابولیسم چربی در کبد و در نتیجه اختلال در انتقال

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

مواد هضم شده به داخل خون می‌گردد. همچنین Nya & Austin (2011) بیان کردند که افزودن مکمل‌های غذایی سیر و زنجبیل در سطح ۰ و ۱ گرم بر ۱۰۰ گرم جیره غذایی قزل‌آلای رنگین‌کمان تأثیر معناداری در شاخص کبدی بین تیمارهای آزمایشی و گروه کنترل ندارد. احتمالاً علت اختلاف نتایج مطالعه حاضر با مطالعات قبلی تفاوت در نوع گونه آزمایش شده، طول دوره آزمایش یا مقدار سطوح مختلف پودر استفاده شده در جیره غذایی است.

تجزیه لاشه روش مهمی برای شناخت محتوای غذایی و سطح انرژی هر موجود آبزی است (Umaa et al., 2014). نتایج این مطالعه نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معناداری از نظر میزان رطوبت، چربی، پروتئین و خاکستر وجود داشت ($p<۰/۰۵$). براساس نتایج این تحقیق، بیشترین میزان پروتئین لاشه در تیمار سیر/ زنجبیل مشاهده شد. در همه تیمارها محتوای پروتئین لاشه بالاتر از گروه کنترل بود. Citarasu (2010) بیان کرد گیاهانی که سبب بهبود میزان رشد می‌شوند، با تحریک رونویسی RNA می‌توانند باعث افزایش میزان اسیدهای آمینه شوند که این خود به افزایش ساخت پروتئین منجر می‌شود. Zakes و همکاران (2008) گزارش کردند که افزودن ترکیب دو گیاه دارویی (*Astragalus radix/ Lonicera japonica*) بر ترکیبات شیمیایی بدن ماهی سوف سفید سبب ایجاد اختلاف معناداری در میزان پروتئین لاشه بین تیمارهای آزمایشی شد که مشابه این تحقیق است. در پژوهشی که از سوی Gabor و همکاران (2012) دربارهٔ افزودن ترکیبی گیاهان دارویی (سیر/زنجبیل) و (سرخارگل/پونه کوهی) به جیره غذایی قزل‌آلا رنگین‌کمان (*Oncorhychus mykiss*) صورت گرفت، نتایج تجزیه لاشه حاکی از نبود اختلاف معنادار بین تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد بود؛ در صورتی‌که در نتایج پژوهش حاضر بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معناداری از لحاظ میزان پروتئین وجود داشت. بیشترین مقدار رطوبت و کمترین مقدار چربی لاشه در تیمار شاهد مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). رابطه بین میزان رطوبت و چربی موجود در بدن ثابت شده است به‌طوری‌که افزایش چربی باعث کاهش رطوبت می‌شود (Wang et al.,2006)، زیرا چربی‌های کاتابولیزه شده با حجم برابری از آب جایگزین می‌شوند (Halver & Hardy.,2002). در میزان چربی لاشه نیز بین تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد اختلاف معنادار وجود داشت، به‌طوری‌که بیشترین مقدار چربی لاشه در تیمار زنجبیل مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). افزایش مقدار چربی در تیمار زنجبیل می‌تواند به‌علت تحریک زنجبیل بر روی ساخت نمک‌های صفراوی در کبد و ترشح آن به کیسه صفرا و روده باشد(Zhang et al.,2009) که باعث افزایش فعالیت لیپاز روده‌ای می‌شود و در نهایت به بالا رفتن قابلیت هضم و جذب لیپیدها منجر می‌گردد (Srinivasan, 2005). Abbasi Ghadikolaei و همکاران (2016) نشان دادند که استفاده از پودر زنجبیل در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) تأثیر معناداری در میزان رطوبت، چربی، پروتئین و خاکستر لاشه نداشت که مطابق با نتایج این تحقیق نمی‌باشد. Ji و همکاران (2007a) اثر مخلوط برخی از گیاهان دارویی نظیر *Massamedicate fermentata, Crataegi fructus, Artemisia capillaries* و *Cnidium officinale* به‌ترتیب در نسبت‌های ۱:۲:۲:۱ به جیره غذایی ماهی فلاندر ژاپنی (*Paralichthys olivaceus*) برای مدت ۸ هفته تجویز کردند. تفاوت معناداری در محتوای رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر بدن بین تیمارها مشاهده نشد. احتمالاً علت اختلاف نتایج مطالعه حاضر با مطالعات پیشین، تفاوت در نوع گونه آزمایش شده، طول دوره آزمایش یا نوع پودر گیاهی

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

استفاده شده به‌صورت مجزا و توأم می‌باشد. Shalaby و همکاران (2006) کاهش در میزان چربی لاشه ماهی تیلاپیا نیل(*Ooreochromis niloticus*) را در تغذیه با جیره غذایی محتوای سطوح مختلف پودر سیر در هر کیلوگرم جیره گزارش کردند. براساس نتایج این تحقیق، بیشترین میزان خاکستر لاشه در تیمار زنجبیل مشاهده شد و اختلاف معناداری بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت ($p<۰/۰۵$). دسترسی دائمی به غذا و جذب مواد معدنی و عناصر موجود در غذا از سوی جاندار در میزان خاکستر لاشه تأثیرگذار است (Tacon et al.,2002). برخی محققان بر این باورند که تغییرات در ترکیبات بیوشیمیایی لاشه ماهیان مانند محتوای پروتئین و چربی را می‌توان به تغییرات در سنتز پروتئین و چربی در بدن، میزان ذخیره‌شان در بافت‌های بدن و نرخ رشد متفاوت نسبت داد(Abdel-Tawwab et al., 2008; Heidarieh et al., 2012). تضادی که بین مطالعات صورت گرفته در زمینه ترکیب بیوشیمیایی لاشه ماهیان وجود دارد ممکن است به عواملی از جمله تفاوت در سن، جنس، شرایط محیطی و فصل وابسته باشد ،اما بدون شک اختلاف اصلی در ترکیب شیمیایی ماهی را باید در ارتباط با غذای دریافتی یا تغذیه ماهی و حتی درصد و مقدار غذادهی روزانه دانست (Razavi Shirazi, 2001).

در این تحقیق اختلاف معناداری در میزان فعالیت آنزیم آمیلاز بین تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد مشاهده گردید و بیشترین میزان این آنزیم در تیمار زنجبیل وجود داشت. به‌طور مشابه افزایش میزان فعالیت آنزیم آمیلاز توسط محرک‌های گیاهی مختلف در چندین تحقیق گزارش شده است (Yu et al., 2008; Sankar et al., 2011; Saravana Bhavan et al., 2012). Venkataramalingam و همکاران (2007) گزارش کردند که تغذیه پست لارو میگوی ببری سیاه به‌وسیله آرتمیای غنی شده با زنجبیل به‌طور معناداری فعالیت آنزیم آمیلاز لاروها را افزایش داد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. افزایش فعالیت آمیلاز در تیمار زنجبیل احتمالاً ناشی از فعالیت ترکیبات زنجبیل است (Grzanna, 2005). زنجبیل حاوی محرک‌های گوارشی مانند تیول پروتئاز (Herawati and Marjuki, 2011)، جینجرول، زنجبیل و کامفن می‌باشد (Venkataramalingam et al., 2007) که فعالیت دستگاه گوارش را تحریک می‌کند؛ بدین ترتیب که زمان عبور مواد غذایی را از دستگاه گوارش افزایش می‌دهد و به‌سرعت آن را تخلیه می‌کند (Khan et al., 2012; Platel and Srinivasan, 2004) که در این خصوص با نتایج گزارش شده از سوی Rahimi Yadkoori و همکاران (2015a) مطابقت دارد. به عبارت دیگر سیستم عصبی خودکار (ANS) با فعالیت ترکیبات زنجبیل تحریک می‌گردد (Uzodike and Ilodibe, 2010) که تأثیر مثبتی بر روی فعالیت کوله سیستوکینین دارد (Pilichiewicz et al., 2008) و منجر به تحریک روده و کبد خواهد شد (Cudennec et al., 2008) که به نوبه خود باعث افزایش ترشح آمیلاز به روده می‌شود.

در مطالعه حاضر در فعالیت آنزیم لیپاز در تیمارهای آزمایشی اختلاف معنادار مشاهده شد ($p<۰/۰۵$) به‌طوری‌که بیشترین میزان این آنزیم در دو تیمار سیر/ زنجبیل و زنجبیل مشاهده شد. فعالیت آنزیم لیپاز وابسته به نمک‌های صفراوی است و توسط پانکراس سنتز شده و به داخل دوازدهه ترشح می‌شود. این آنزیم نقش مهمی در گوارش چربی‌ها به‌ویژه تری‌گلیسرول‌ها در ماهی دارد (Murray et al., 2003). گیاهان دارویی از دو طریق سبب تحریک فعالیت گوارشی می‌شوند: ۱) با تحریک ترشح صفرا از کبد غنی از اسیدهای صفراوی، که نقش حیاتی در هضم و جذب چربی دارد و (ب) با تحریک فعالیت

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

آنزیم‌هایی که مسئول هضم می‌باشد (Srinivasan.,2004 & Platel). تفاوت در نتایج به‌دست آمده در پژوهش‌های مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت در ترکیبات و درصد مواد مؤثر موجود در گیاهان مختلف و همچنین تفاوت در گونه ماهی و ترکیبات جیره غذایی پایه و همچنین مدت زمان آزمایش نیز باشد (Citarasa, 2010).

تحریک پاسخ ایمنی در ماهیان از طریق جیره غذایی از موضوعات مورد علاقه آبزی‌پروری تجاری است. بسیاری از محققان معتقدند که جیره‌های غذایی که سبب رشد و بازماندگی بالاتر می‌شوند منجر به افزایش مقاومت موجود در برابر آزمایش‌های استرس نیز خواهند شد (Soudagar et al., 2008). معمولاً از استرس‌های محیطی به‌منظور میزان مقاومت ماهیان تغذیه شده با انواع مواد مختلف محرک سیستم ایمنی استفاده می‌شود. در بررسی حاضر، مقاومت در برابر آزمایش‌های تنش اسیدی، قلیایی و حرارتی تفاوت معناداری را در بین تیمارهای مختلف نشان داد($p <$ ۰/۰۵) به‌طوری‌که بیشترین مدت زمان بازماندگی بچه ماهیان صبیتی در تنش Ph (اسیدی و قلیایی) در تیمار سیر/ زنجبیل مشاهده شد. در استرس حرارتی بیشترین میزان بازماندگی در تیمار زنجبیل دیده شد. Zare و همکاران (2014) نشان دادند میگوهای تغذیه شده با درصد بالای عصاره سیر در برابر تغییرات pH مقاومت بالاتری نسبت به تیمار کنترل دارند و زمان شروع تلفات در این میگوها در شوری و pH قلیایی، دیرتر صورت گرفت که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت ندارد که می‌تواند به‌دلیل نوع گونه استفاده شده در این تحقیق باشد. نتایج مطالعه Roohi & Imanpoor(2015) نشان داد که مکمل گیاهی سنگروویت بر بقا و مقاومت به تنش شوری بچه ماهیان سفید (*Rutilus frisii kutum*) تأثیری نداشت ($p>$ ۰/۰۵). مطالعاتی روی به‌کارگیری مکمل‌های غذایی سیر و زنجبیل به‌صورت مجزا و توأم در زمینه تنش حرارتی و pH در ماهی تاکنون انجام نشده است. نتایج این پژوهش نشان داد که تأثیر مثبت افزودن توأم دو گیاه (سیر/ زنجبیل) در جیره بچه ماهیان صبیتی می‌تواند به دو دلیل باشد: ۱) افزایش اثرهای مفید و درمانی دو گیاه (هم‌افزایی)، ۲) کاهش و یا حذف اثرهای منفی یک گیاه به‌وسیلهٔ گیاه دیگر. در پایان می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از ترکیب سیر/ زنجبیل به‌دلیل بهبود ترکیب شیمیایی لاشه، افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و افزایش مقاومت به تنش‌های محیطی در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی صبیتی قابل توصیه است.

منابع

Abbasi Ghadikolaei1, H., Kamali1, A., Soltani, M., Sharifian, M. 2016. Effects of *Zingiber officinale* as Feed Additive on the Common Carp Body Composition. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*. 5(1): 22-31.

Abdel-Tawwab, M., Ahmad, M.H., Seden, M.E.A., 2008. The effect of feeding various dietary protein levels during growing on growth performance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, 1(8): 861-874.

Akhlaghi, M., Siavosh Haghigh., Z.M., Mansouri, H. 2012. Immunocytochemical study on liver, spleen and intestine of *Oncorhynchus mykiss* immunized with *Vibrio anguillarum* lipopolysaccharide. *Journal Veterinary Reserch*. 67(2): 191- 197. (In Persian).

Akrami, R., Ebrahimi, A., Shamloofar, M., Razeghi Mansour, M., 2014. Effect of dietary mannanoligosaccharide on growth performance, survival and environment stress resistance in (*Oncorhynchus mykiss* Wabaum, 1792). Journal of Applied Ichthyological Research, 2: 3: 29-49.

Aly, S.M.F., Mohamed, M. 2010. *Echinacea purpurea* and *Allium sativum* as immunostimulantsin fish culture using Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 94: 31-39.

AOAC. 2000. Association of Official Analytical

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

1169–1174.

Herawati. & Marjuki. 2011. The Effect of Feeding Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc) as Phytobiotic on Broiler Slaughter Weight and Meat Quality. *International Journal of Poultry Science* 10 (12):983-985.

Hori, Y., Miura, T., Hirai, Y., Fukumura, M., Nemoto, Y., Toriizuka, K., Ida, Y. 2003. Pharmacognostic studies on ginger and related drugs – part 1: five sulfonated compounds from Zingiberis rhizome (Shokyo). *Phytochemical*, 62: 613-617.

Hussain, N.A., Akatsu, S., El-Zahr, C. 1981. Spawning, Egg and Early Larval Development and Growth of *Acanthopagrus cuvieri*. *Aquaculture*. 22: 125-136.

Iijima, N., Tanaka, S., Ota, Y. 1998. Purification and characterization of bile saltactivated lipase from hepatopancrease of red sea bream *Pagarus major*. *Fish Physiology and Biochemistry*, 18: 59-69.

Imanpoor, M.R. and Roohi, Z., 2015. Effects of Sangrovit-supplemented diet on growth performance, blood biochemical parameters, survival and resistance to salinity in the Caspian roach (*Rutilus rutilus*) fry. *Aquaculture Research*, doi:10.1111/are.12737.

Jafaryan H., M. Soltani M. Taati A., Nazarpoor Morovat R. 2011. The comparsion of performance of isolated sturgeon gut bacillus (*Acipenser persicus* and *Huso huso*) with commercial microbial products on growth and survival of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) larvae. *Journal of Veterinary Research*, 66(1): 39-46.

Jha, A.K., Pal, A.K., Sahu, N.P., Kumar, S., Mukherjee, S.C. 2007. Haemato immunological responses to dietary yeast RNA, w-3fatty acid and b-carotene in Catla catla juveniles. *Fish & Shellfish Immunology*. 23: 917–927.

Ji, S.-C., Jeong, G.-S., Gwang-Soon, I., Lee, S.-W., Yoo, J.-H., Takii, K. 2007a. Dietary medic-inal herbs improve growth performance, fatty acid utilization, and stress recovery of Japanese flounder. *Fish. Sci.* 73: 70– 76 .

Kavoli Haghighi, M., Toliyat, T. 2002. Ginger (Zingiber officinale Roscoe) and unconventional therapy. *Journal of Medicinal Plants*. 1(1): 19-28. (In Persian).

Khan, R U., Naz, S., Nikousefat, Z., Tufarelli, V., Javdani, M., QureshiI, M.S. and Laudadio, V. Chemists, 16th (end), Procedure 984.25.

Apines Amar M. J. S., Amar E. C., Faisan Jr. J. P., Pakingking Jr. R. V., Satoh S. 2012. Dietary onion and ginger enhance growth, hemato-immunological responses, and disease resistance in brown-marbled grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*. AACL Bioflux 5(4), 231-239.

Azad Bakht, M. 2008. Classification of Medicinal Plants. Teymurzadeh Press, 214 p. (In Persian).

Babak, N., Imanpour, M.R., Shabani, A. 2012. Effects of anthraquinone extract from *Rheum palmatum* on growth indices of *Rutilus frisii kutum. African Journal of Animal and Biomedical Sciences*. 7(1): 45-49.

Bernfeld, P. 1955. Amylase. In: Colowick, S.P., Kaplan, N.O (Eds), Methods in Enzymology. Academic Press, New York. 149-158.

Chang, C.I.W. and Liu, W.Y. 2002. An evaluation of two bacterial strains, *Enterococcus faecium* SF68 and *Bacillus toyoi*, for reducing edwardsiellosis in culture European ell (*Anguilla Anguilla*). – Journal of Fish Diseases 25: 311-315.

Citarasu, T. 2010. Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. *Aquaculture International*, 18(3): 403-414.

Dügenci, S.K., Arda, N., Candan, A. 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. J. Ethnopharmacol. 88:99-106.

Gabor, E.F., Ichim, O., Suteu, M. 2012. Phyto-additives in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) nutrition. *Biharean Biologist.* 6(2): 134-139.

Ghasmi pirbaloti, E. 2010. Medicinal and Aromatic Plants (Identification and their effects). Islamic Azad University Publishing. 500P. (In Persian)

Grzanna, R., Lindmark. L and Frondoza, C. 2005. Ginger-an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of Medicinal Food*. 8(2): 125-13.

Halver, J.E., Hardy, R.W. 2002. Fish nutrition.Academic Press. Pp: 602-641.

Heidarieh, M., Mirvaghefi, A. R., Akbari, M., Farahmand, H., Sheikhzadeh, N., Shahbazfar, A. A., Behgar, M. 2012. Effect of dietary ergosan on growth performance, digestive enzymes, intestinal histology, hematological parameters and body composition of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 38;

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

Ptatel, K., Srinivasan, K. 2004. Effect of Spices on Pancreatic Lipase Activity. *Indian J. Med. Res*., 119: 167-172.

Rahimi Yadkoori, N., Zanguee, N., Mousavi, S.M., Zakeri, M. 2015a. Effects of Ginger (*Zingiber officinale*) Extract on Digestive Enzymes and Liver Activity of *Mesopotamichthys sharpeyi* Fingerlings *Journal of the Persian Gulf* (*Marine Science*). 6(19): 1-10.

Razavi Shirazi, H. 2001. Seafood Technology. Naghsh Mehr, Press, 292 p. (In Persian).

Sankar, G., Elavarasi, A., Sakkaravarthi, K., Ramamoorthy, K., 2011. Biochemical changes and growth performance of Black tigher shrimp larvae after using *Ricinus communis* extract as feed additive. *International Journal of Pharmacy and Technology Research*. 3 (1): 201-208.

Saravana Bahvan, P., Manickam, N. and Radhakrishnan, S., 2012. Influence of herbal greens, *Murraya koenigii, Coriandrum sativum* and *Menthe arvensis* on growth performance of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* post larvae. *Research Journal of Biotechnology*.7 (4): 149-157.

Shalaby, A.M., Khattab, Y.A., Abdel Rahman, A.M. 2006. Effects of (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Ooreochromis niloticus*). *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*. 12: 172-201.

Shafiezadeh, F. 2002. Medicinal plants of Lorestan. University of Lorestan Medical Sciences. Press, Hayyan, 232 p. (In Persian).

Shirin, P.R. and J. Prakash. 2010. Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (*Zingiber officinale*). *Journal of Medicinal Plants Research*, 4: 2674–2679.

Sima, H., Gavin, W.G., Timothy, J.W., Jeffrey, T.S., Gregory, D.W. 2008. Spleen Size Predicts Resistance of Rainbow Trout to *Flavobacterium psychrophilum* Challenge. *Journal of Immunology*. 180(6): 4156-4165.

Singh, P.K., Gaur, S.R., Barik, P., Sulochana, S., Shukla, S. and Singh, S. 2005. Effect of protein levels on growth and digestibility in the Indian major carp (*Labeo rohita*) using slaughter house waste as the protein source. – *International Journal* **2012.** Potential applications of ginger (*Zingiber officinale*) in poultry diets. *World's Poultry Science Journal* 68(2): 245-252.

Krogdahal, A., Sundby, A. and Olli, J.J., 2004. Atlantic salmon (*Salmo salar*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) digest and metabolize nutrients differently. Effect of water salinity and dietary starch level. *Aquaculture*. 229: 335-360.

Lara-Flores, M., Olvera-Novoa, M.A., Guzman-Mendez B.E. and Lopez-Madrid W. 2003. Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus* and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*. 216: 163-201

Moraiti-Ioannidou, M., Castritsi-Catharios, J., Miliou, H. 2008. Biochemical composition and digestive enzyme activity during naupliar development of Artemia spp. from three solar saltworks in Greece. *Aquaculture*, 286: 259-265.

Murray, H.M., Gallant, J.W., Perez-Casanova, Johnson, S.C., Douglas S.E. 2003. Ontogeny of lipase expression in winter flounder. *Journal of Fish Biology*. 62: 816-833.

Nya, E. J. & Austin, B. 2011. Development of immunity in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) to *Aeromonas hydrophila* after the dietary application of garlic. *Fish Shellfish Immunol*. 30:845-850.

Otunola, G.A., Oloyede, O.B., Oladiji, A.T., Afolayan, A.J. 2010. Comparative analysis of the chemical composition of three spices Allium sativum L. *Zingiber officinale Rosc*. And Capsicum frutescens L. commonly consumed in Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 9: 6927–6931.

Peterson, B.C. and Bosworth, B.G. 2014. Assessment of a phytogenic feed additive (Digestarom P.E.P. MGE) on growth performance, processing yield, fillet composition and survival of channel catfish. *Journal of the World Aquaculture Society*. 45: 206-212.

Pilichiewicz, A.N., Feltrin, K.L., Horowitz, M., Holtmann, G., Wishart, J.M., Jones, K.L., Talley, N.J. and Feinle-Bisset, C., 2008. Functional dyspepsia is associated with a greater symptomatic response to fat but not carbohydrate, increased fasting and postprandial CCK, and diminished PYY. *American Journal of Gastroenterology*. 103: 2613–2623.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

Uzodike, E.B. and Ilodibe, E.C. 2010. Effect of ingested raw Ginger (*Zingiber officinale*) on Tear production. *Journal of Nigerian Optometric Association.* 16 (1): 26-28.

Venkatramalingam K, Christopher J.G, & Citarasu T, 2007. *Zingiber Officinalis* an Herbal Appetizer in the Tiger Shrimp *Penaeus Monodon* (Fabricius) Larviculture. *Aquaculture Nutrition*, 13: 439-443.

Wang, Y., Kong, L.J., Li, C., Bureau, P. 2006b. Effect of replacing fish meal with soybean meal on growth, feed utilization and carcass composition of cuneate drum (*Nibea miichthioides*). *Aquaculture*. 261: 1307-1313.

Weidner, M.S. Sigwart, K. 2000. The Safety of a Ginger Extract in the Rat. J. Ethnopharmacol, 73(3): 513–520.

Worthington, C.C. 1991. Worthington enzyme manual related Biochemical.3th Edition. Freehold, New jersey, 212-215.

Yu, M.C., Li, Z.J., Lin, H.Z., Wen, G.L. and Ma, S., 2008. Effects of dietary Bacillus and medicinal herbs on the growth, digestive enzyme activity, and serum biochemical parameters of the shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture International.* 16 (5): 471-480.

Zare, H., Hosseini, S.A., Sudagar, M., Zendeh Bodi, A. 2014. The effects of garlic extract on growth, salinity and pH stress resistance of White leg shrimp's (*Litopenaus vannamei*) post larvae. *Journal of Exploitation and Aquaculture*. 3(1): 1-16. (Abstract in English).

Zakes, Z., Kowalska, A., Demska Zak K., Jeney, G. and Jeney, Z. 2008. Effect of Two Medicinal Herbs (*Astragalus radix* and *Lonicera japonica*) on the Growth Performance and Body Composition of Juvenile Pikeperch [*Sander lucioperca* (L.)]. *Aquacult. Res*. 39: 1149-1160.

Zhang, Z. L., Tan, J. Y. W., Liu, H. Y., Zhou, X. H., Xiang, X., Wang, K. Y. 2009. Evaluation of oregano essential oil (*Origanum heracleoticum L.*) on growth, antioxidant effect and resistance against *Aeromonas hydrophila* in channel catfish (*Ictalurus punctatus*); *Aquaculture*, 292: 214-218.

Zarate, R. and M.M. Yeoman, (1996). Change in the amounts of gingerol and derivatives during a culture cycle of ginger, *Zingiber officinale*. *Plant Sci*. 121 (1): 115-122.

of Agriculture and Biology. 7: 939-941.

Srinivasan, K. 2005. Spices as influencers of body metabolism: An overview of three decades of research. Food Research International, 38: 77–86.

Soudagar, A., Jafari Shamoushaki V.A., Hosseini, S.A., Gorgin, S., Aghili, K. 2008. Effect of Amino acid Aspartic and Alanine as a feed attractant affecting growth and feed conversion of juvenile beluga (*Huso Huso* Linnaeus 1758). *Journal of Agricultural Sciences and Natural resources*. 15(1): 44-53. (Abstract in English).

Sugita, H., Kawasaki, J. and Deguchi, Y. 1997. Production of amylase by the intestinal microflora in cultured freshwater fish. *Letters in Applied Microbiology*. 24 (2): 105–108.

Tacon, A.G.J., Cody, J.J., Conqusst, L.D., Divakaran, S., Forster, I.P., Decamp, O.E. 2002. Effect of culture system on the nutrition and growth performance of pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone) fed different diets. *Aquaculture Nutrition*, 8 (2): 121-137.

Taheri Kondor, O., Sajjadi, M.M., Sourinejad, I., Daryaei, A.A., Mirzadeh, G., Khademi, F. 2013. The effect of dietary supplementation of L-carnitine on growth indices and survival rate in Sobaity seabream *Sparidentex hasta*. *J. Aqu. Eco*. 3 (3) : 45-35

Talebi Haghighi, D., Fallahi Kapoorchali, M., Abdollah Tabar, S.Y. 2010. Effect of Synbiotic Biomin Imbo on Growth Performance, Survival and Body Composition of *Rutilus frisian kutum. Journal of Fisheries Branch of Islamic Azad University*. 4(3): 1-14.(In Persian).

Tavares-Dias, M., Martins, M.L., Moraes, FR. 2000b. Relacao hepatosomatica and espleenosomatica empeixes teleosteos decultivo intensive, *Revista Brasileira de Zoolo-gia*, 17: 273-281.

Thrall M.A. 2004. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. Lippincott Williams & Wilkins, USA, pp: 241, 277-288, 402.

Umaa Rani, K., Latha, C., Pratheeba, M., Dhanasekar, K., Devi, S., Munuswamy, N., Ramesh, B. 2014. Effect of formulated feed on growth performance and colour enhancement in the fresh water Gold fish *carrassius auratus* (Linnaeus, 1758). *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 3(9): 1117-1133.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]

Fisheries Science & Technology
TMU
Scientific - Research Journal Vol. 6, No. 2, Summer 2017

Single or combined effects of medicinal plants, Garlic (*Allium sativum*) and Ginger (*Zingiber officinale*) powders on hepatosomatic index, body composition, digestive enzymes activity and resistance rate of Sobaity sea bream (*Sparidentex hasta*) fry.

Vahideh Jahanjoo [1], Maziar Yahyavi [2*], Reza Akrami [3], Amir Hooshang Bahri [4]

1 – Ph.D Student, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran

2 – Associate Professor, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran

3 – Associate Professor, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Azadshahr , Iran

4 – Assistant Professor, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran

Received: 26.07.2016 Accepted: 28.01.2017
*Corresponding author: maziar_yahyavi@yahoo.com

Abstract:
Single or combined effects of medicinal plants, garlic (*Allium sativum*) and ginger (*Zingiber officinale*) powders on hepatosomatic index, body composition, digestive enzymes and resistance rate in Sobaity sea bream (*Sparidentex hasta*) fry were investigated for 8 weeks. Biomar diet (54% protein and 18% lipid) supplemented with 0 (control), 1% garlic, 1% ginger and 1% garlic + 1% ginger in a totally randomized design trial in triplicate. A total of 240 fingerlings of 3.80 ± 0.31 (g) average weight were randomly distributed in 12 tanks. Results showed that there were significant differences in hepatosomatic index among treatments ($p>0.05$). Significant difference was observed in body composition ($p>0.05$), as protein and lipid contents in the whole body increased in fish fed with garlic/ginger and ginger groups. Lipase enzyme activity increased significantly in garlic/ginger and ginger groups compared to control group. The highest amylase enzymes activity was observed in ginger group ($p<0.05$). There was significant difference in survival index to acidity (pH=2), alkalinity (pH=12) and thermal (40°C) stress. In the test of pH and thermal stress, maximum of survival time was obtained in garlic/ginger and ginger groups, respectively ($p<0.05$). In general, the fish fed with garlic/ginger powder had the highest body composition, digestive enzymes and resistance to environmental stress.

Keywords: Hepatosomatic index, Body composition, Digestive enzymes, Stress.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-20]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1396.6.2.7.1]