شیلات، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۸، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱/۲۲

ص ۳۴۳-۳۵۳

اثر عصارهٔ سیر بر رشد، تغذیه و ترکیب شیمیایی لاشهٔ کفال ماهی (*Mugil cephalus*)

❖ **پریا اکبری*:** استادیار گروه شیلات، دانشکدهٔ علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
❖ **کلثوم اربابی:** کارشناس گروه شیلات، دانشکدهٔ علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
❖ **مریم بلوچزهی:** کارشناس گروه شیلات، دانشکدهٔ علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
❖ **حمیده جمشیدزهی:** کارشناس گروه شیلات، دانشکدهٔ علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
❖ **سهیلا طهماسبی:** کارشناس گروه شیلات، دانشکدهٔ علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران

چکیده

در این تحقیق، اثر عصارهٔ سیر بر شاخص‌های رشد (افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت، طول نهایی و وزن نهایی)، تغذیه (ضریب تبدیل غذا، راندمان مصرف پروتئین و راندمان تولید پروتئین) و ترکیب بدن (میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر) در لارو کفال‌ماهیان در ۴ تیمار مختلف (سه تکرار در هر تیمار) به مدت ۳۰ روز بررسی شد. به این منظور، لارو کفال‌ماهیان با میانگین وزنی g ۰/۰۱±۰/۴۵ با جیرهٔ غذایی حاوی ۰/۵، ۱ و ۳ درصد عصارهٔ سیر تغذیه شدند و تیمار شاهد با جیرهٔ غذایی فاقد عصارهٔ سیر تغذیه شد. نتایج نشان داد که در پایان آزمایش، بالاترین وزن نهایی g ۰/۰۵±۰/۷۸، طول نهایی cm ۰/۱۴±۴/۰۴، بیش‌ترین میزان افزایش وزن ٪ ۱۷/۱۹±۸۵/۱۳، نرخ رشد ویژه ٪ ۰/۳۱±۱/۹۳، بالاترین نرخ تولید پروتئین ٪ ۶۷/۵۸±۴۱۵/۰۵، کم‌ترین میزان چربی لاشه ٪ ۰/۰۱±۳/۳۷ و بیش‌ترین میزان پروتئین لاشه ٪ ۰/۰۳±۲۰/۹۹ در تیمار حاوی ۳ درصد عصارهٔ سیر مشاهده شد که با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت ($P<0/05$). در مجموع، بر اساس نتایج این تحقیق، افزودن ۳ درصد عصارهٔ سیر به جیرهٔ غذایی لارو کفال‌ماهیان به منظور بهبود شاخص‌های رشد، تغذیه و کیفیت لاشه در این ماهیان پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: ترکیب لاشه، تولید پروتئین، عصارهٔ سیر، کفال ماهی، محرک رشد.

* نویسندهٔ مسئول: تلفن: ۰۵۴۵۴۱۲۲۳۴۰ فکس: ۰۵۴۵۴۱۲۲۳۴۰
Email: paria.akbary@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱. مقدمه

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌های سنتتیک (به‌منزلهٔ محرک رشد)، به دلیل به‌وجودآوردن سویه‌های مقاوم باکتری، امکان انتقال این مقاومت به سایر گونه‌ها به‌ویژه در سویه‌های مشترک بین انسان و آبزیان، ماندگاری بقایای دارویی در فرآورده‌های آبزیان و برهم‌زدن فلور میکروبی دستگاه گوارش انسان مشکلات جدی در بهداشت عمومی به وجود آورده است. به طوری که در بسیاری از کشورها توصیه‌های زیادی مبنی بر استفاده‌نکردن از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد ارائه شده است (Greathead, 2003; Diab *et al.*, 2008; Sakai, 1999; Jayaprakas and Sambhu, 1996).

گیاهان دارویی به علت عوارض جانبی کم، سهولت دسترسی و قیمت مناسب همواره به‌منزلهٔ جانشین مناسب طبیعی برای داروهای شیمیایی مورد توجه قرار گرفته‌اند (Greathead, 2003; Sivaram *et al.*, 2004; Citarasu, 2010). سیر (*Allium sativum*) از معروف‌ترین گیاهانی است که از دیرباز از سوی بشر در محصولات غذایی، عطری و درمان‌های دارویی مختلف استفاده شده است (Greathead, 2003).

این گیاه از دستهٔ سبزی‌های پیازی و حاوی ترکیبات پیچیده‌ای از مواد شیمیایی آلی است که ممکن است فرآیندهای تولید آن‌ها بر حسب فاکتورهای مرتبط با رشد متنوع باشد (Mcelory *et al.*, 2002). مهم‌ترین ترکیب مؤثر دارویی سیر آلین است که در پیاز تازهٔ این گیاه موجود است و بعد از مدتی به آلیسین تبدیل می‌شود (Banerjee and Maulik, 2002). این ترکیب دارای خواص ضد میکروبی (Sahu *et al.*, Kumar and Berwal, 1998; 2007)، ضد سرطانی (Robinkov *et al.*, 1994; Kumar and Berwal, 1998)، آنتی‌اکسیدانی، ضد استرس (Verma *et al.*, 2004)، محرک رشد و سیستم ایمنی و در نهایت محرک اشتهاست که از ترکیبات فعال زیستی در این مسیر می‌توان به دی الیل سولفید، آلیسین، ارگانوسولفور و تیوسولفینات اشاره کرد (Khalil *et al.*, 2001).

پرورش لارو ماهیان دریایی، به‌ویژه تغذیهٔ آن‌ها، یکی از تنگناهای اساسی در ارتقای صنعت پرورش آبزیان دریایی از جمله کفال‌ماهیان خاکستری (*Mugil cephalus*) است (FAO, 2009). کفال‌ماهیان خاکستری یکی از ذخایر مهم شیلاتی و جزء ماهیان قابل تکثیر در شرایط مصنوعی و نیمه‌مصنوعی، همچنین قابل پرورش در استخرهای خاکی به شمار می‌روند. این ماهی به طور گسترده‌ای در آب‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری پراکنده است و قدرت سازگاری در محدودهٔ وسیعی از دما، شوری و شرایط تغذیه‌ای دارد (Porfaraj *et al.*, 2013).

جیرهٔ غذایی ماهی در مقایسه با سایر حیوانات پرورشی به سطح پروتئین بیش‌تری نیاز دارد، زیرا پروتئین به جای مصرف جهت رشد برای تولید انرژی استفاده می‌شود. از طرفی بخشی از اقلام پروتئین جیره هزینهٔ زیادی دارد (Gatlin, 2002). بنابراین، صرفه‌جویی در مصرف پروتئین برای تولید انرژی اهمیت دارد. افزایش میزان پروتئین لاشه در گونهٔ ماهیانی مانند فیل‌ماهی (*Huso huso*) (Ebrahim Ebrahimi *et al.*, 2013) و ماهی خاویار استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) (Lee *et al.*, 2012)

Archive of SID

www.SID.ir

به ترتیب، پس از تغذیه با جیرهٔ حاوی ۱۵۰ mg/kg اسانس سیر و ۰/۵٪ عصارهٔ سیر مشاهده شد.

تاکنون مطالعات اندکی دربارهٔ اثر عصارهٔ سیر در شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب لاشه در آبزیان انجام شده است. در تحقیقی که دربارهٔ اثر غلظت‌های مختلف اسانس سیر (۵۰،۱۰۰،۱۵۰mg/kg و ۲۰۰) در شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب شیمیایی لاشهٔ فیل‌ماهی (*Huso huso*) انجام شد، بیش‌ترین میزان افزایش وزن، بهترین درصد راندمان پروتئین، بالاترین نرخ تولید پروتئین، کم‌ترین ضریب مصرف غذا و بیش‌ترین میزان پروتئین لاشه در مادهٔ خشک در تیمار حاوی ۱۵۰ mg/kg اسانس سیر مشاهده شد و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار داشت (Ebrahim Ebrahimi *et al.*, 2013). در تحقیقی دیگر، اثر عصارهٔ سیر در رشد پست لارو یک‌روزهٔ میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) با غلظت‌های مختلف (۲۰۰ mg/l، ۴۰۰،۶۰۰،۸۰۰ و ۱۰۰۰)، پست لاروهای تغذیه‌شده با ناپلئوس آرتمیای غنی‌شده با ۲۰۰ mg/L عصارهٔ سیر از وزن و طول بیش‌تری در مقایسه با سایر تیمارها برخوردار بود و نرخ رشد ویژهٔ همهٔ تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (Javadzadeh *et al.*, 2012). در پژوهشی دیگر دربارهٔ ماهی خاویار استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) مشخص شد که جیرهٔ حاوی ۰/۵٪ عصارهٔ سیر به بهبود عملکرد رشد، تغذیه و پروتئین لاشه منجر شد (Lee *et al.*, 2012). همچنین عصارهٔ سیر (۳۰ g/kg) در تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) به افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذا انجامید. همچنین در غلظت ۳۰g/kg به افزایش پروتئین و کاهش چربی لاشهٔ تیلاپیا منجر شد (Shalaby *et al.*, 2006).

تاکنون مطالعات اندکی در زمینهٔ استفاده از گیاهان دارویی در تغذیهٔ آبزیان انجام گرفته است، ولی دربارهٔ کاربرد عصارهٔ سیر در پرورش ماهی کفال خاکستری منبعی علمی در دسترس نیست. از این رو، با توجه به وفور سیر و ارزانی قیمت آن در ایران و نظر به این‌که ماهی کفال خاکستری دارای ارزش اقتصادی شایان توجهی است، در این مطالعه اثر عصارهٔ سیر بر عملکرد شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب لاشهٔ لارو کفال ماهی خاکستری بررسی شده است.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. ماهی و شرایط پرورش

این پژوهش در اسفند ۱۳۹۲ در مؤسسهٔ تحقیقات شیلات چابهار انجام شد. ۳۶۰ قطعه لارو ماهی کفال خاکستری از اسکلهٔ رمین واقع در ۵ کیلومتری بندر چابهار صید و به محل آزمایش انتقال داده شد. پس از طی مرحلهٔ سازگاری به مدت دو هفته و اطمینان از سلامتی آن‌ها، لاروها با میانگین وزنی ۰/۴۵±۰/۱۱ g و میانگین طولی ۳/۴۰±۰/۳۱ cm شمارش شدند و با تراکم ۳۰ قطعه به ۱۲ مخزن ۲۰L منتقل شدند. طی دوره، پارامترهای آب اندازه‌گیری شد. به طور میانگین در کل دوره درجهٔ حرارت آب ۲۸/۲±۰/۵ °C، اکسیژن محلول ۷/۰۱ ±۰/۸۷ mg/L و pH آب ۷/۸±۰/۴ بود. طی دورهٔ آزمایش فتوپریود به صورت ۱۲D:۱۲L بود. به منظور هوادهی و نیاز اکسیژن لاروها، به هر یک از مخزن‌ها یک سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود نصب شد. تیمارهای مورد استفاده در تحقیق حاضر شامل: تیمار شاهد که تنها با غذای تجاری (شرکت تعاونی تولیدی ۲۱

Archive of SID

www.SID.ir

بیضاء، شیراز) تغذیه می‌شد و سه تیمار با سطوح ٪ ۰/۵، ۱ و ۳ از عصارهٔ سیر بودند که با سه تکرار برای هر تیمار طی دوره‌ای ۳۰ روزه استفاده شدند.

۲.۲. عصاره‌گیری، تهیهٔ جیره و غذادهی به ماهیان

به منظور آماده‌سازی عصارهٔ سیر در ابتدا چند حبه سیر به وسیلهٔ مادهٔ ضد عفونی‌کنندهٔ کلرید جیوه (Merck, Germany) با غلظت ۰/۲ استرلیزه سپس، به وسیلهٔ آب مقطر ۵ مرتبه شست‌وشو داده شد و له شد و در دستگاه سانتریفیوژ به مدت ۲۰ min با دمای ۲۵ °C یا سرعت ۵۰۰۰rpm قرار داده شد (Kumar and Berwal, 1998). سپس ۱ kg غذای کنسانتره (شرکت تعاونی تولیدی ۲۱ بیضاء با قطر ۱/۶–۱/۸ mm با ۵۰ ٪ پروتئین خام، ٪ ۱۳/۵ چربی خام، ٪ ۱/۷ فیبر خام و ٪ ۱۰ رطوبت) توزین شد. پس از محاسبهٔ میزان عصارهٔ مورد نیاز برای هر تیمار، مقدار عصارهٔ محاسبه‌شده با غذا مخلوط شد. سپس مخلوط به‌هم زده شد تا به صورت همگن درآید و در مجاورت جریان هوای ملایم، که به وسیلهٔ فن ایجاد می‌شد، خشک شد. جیرهٔ تهیه‌شده تا زمان استفاده در فریزر در دمای ۲۰ °C– نگهداری شد. درصد میزان پروتئین ۴۸، چربی ۱۴، فیبر ۱/۹ و خاکستر جیرهٔ غذایی ۱۰/۵۷ گزارش شد. مقدار غذای روزانه با توجه به درصد وزن بدن (تودهٔ زنده) محاسبه شد و در نوبت صبح و عصر به میزان ٪ ۳ وزن بدن (در حد سیری) در اختیار لارو ماهیان قرار گرفت. عمل سیفون‌کردن به صورت یک روز در میان انجام و باقیماندهٔ غذایی و مدفوع ماهی‌ها از مخازن خارج شد.

۳.۲. زیست‌سنجی و بررسی پارامترهای رشد و تغذیه

به منظور اندازه‌گیری شاخص‌های رشد، در میانه و انتهای آزمایش تمام لاروهای هر مخزن خارج شدند و وزن (با دقت ۰/۰۱ g) و طول (با دقت ۱mm) آن‌ها ثبت شد. با استفاده از داده‌های حاصل از زیست‌سنجی‌ها، میزان پروتئین موجود در غذا و اندازه‌گیری پروتئین لاشه، شاخص‌های رشد افزایش وزن بدن (Wahli *et al.*, 2003)، نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت (Misra *et al.*, 2006)، ضریب تبدیل غذایی (Lim *et al.*, 2000)، راندمان پروتئین و نرخ تولید پروتئین (Bai, 2001) تعیین شد.

درصد افزایش وزن بدن (BWI)

$$BWI = \frac{BWf - BWi}{BWi}$$

BWf = وزن نهایی (g)

BWi= وزن ابتدایی (g)

نرخ رشد ویژه (SGR)

$$SGR = \frac{Ln\ Wt - Ln\ W0}{t} \times 100$$

Ln Wt = لگاریتم طبیعی وزن نهایی (g)

Ln = لگاریتم طبیعی وزن ابتدایی (g)

t=طول دورهٔ پرورش (d)

فاکتور وضعیت (CF)

$$CF = (Wf/L^3) \times 100$$

Wf = وزن نهایی (g)

L= طول نهایی (cm)

ضریب تبدیل غذایی (FCR)

$$FCR = \frac{F}{Wf - Wi}$$

F= مقدار غذای مصرف‌شده (گرم)

Wf= وزن نهایی (g)

Wi= وزن اولیه (g)

Archive of SID

www.SID.ir

راندمان مصرف پروتئین (PER)

$$PER = \frac{BWf - BWi}{AP}$$

BWf= وزن نهایی (g)

BWi= وزن اولیه (g)

AP= مقدار پروتئین داده‌شده به هر ماهی

راندمان تولید پروتئین (PPR)

$$PPR = \frac{(BWf \times BCPf - BWi \times BCPi)}{TF \times CP} \times 100$$

BCPf و BCPi به ترتیب درصد پروتئین خام لاشه در انتها و ابتدای آزمایش

BWf= وزن نهایی (g)

BWi= وزن اولیه (g)

CP = پروتئین خام جیره‌های غذایی (٪)

TF= مقدار غذای داده‌شده به هر ماهی

۴.۲. آنالیز لاشه

به منظور تعیین ترکیب لاشه، در ابتدای آزمایش تعداد ۹ قطعه لارو ماهی، با متوسط وزن ۰/۴۵ g، پس از ۲۴ h گرسنگی، به طور تصادفی از کل جمعیت ماهیان صید شد و در دمای ۸۰°C- نگهداری شد. در انتهای آزمایش نیز، از هر مخزن آزمایش، به صورت تصادفی ۳ قطعه لارو ماهی پس از تحمل ۲۴ h گرسنگی صید شد و به منظور تجزیهٔ ترکیب شیمیایی لاشه به آزمایشگاه شبکهٔ دامپزشکی چابهار منتقل شد. تجزیهٔ شیمیایی ترکیب لاشه بر اساس روش استاندارد AOAC انجام گرفت. میزان پروتئین لاشه از روش کلدال، چربی با استفاده از روش سوکسله و از طریق حل‌کردن چربی در اتر، رطوبت از طریق قراردادن نمونه در دمای ۱۰۵°C و توزین نمونه بعد از خنک‌شدن و خاکستر از طریق سوزاندن نمونه در دمای ۵۵۰°C به مدت ۶ h و توزین نمونه پس از خنک‌شدن محاسبه شدند (AOAC, 1989).

۵.۲. آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اندازه‌گیری شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب لاشه با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و آزمون مقایسهٔ چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ٪۵ بین تیمارهای مختلف صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 16 در محیط ویندوز XP استفاده شد.

۳. نتایج

۱.۳. شاخص‌های رشد

نتایج مربوط به شاخص‌های رشد در تیمارهای مختلف در جدول ۱ گزارش شده است. نتایج نشان داد که افزودن مقادیر مختلف عصارهٔ سیر به جیره‌های غذایی تفاوت معنی‌داری را در فاکتور وضعیت ایجاد نکرد ($P>0/05$). در حالی که تنها اضافه‌کردن ٪۳ عصارهٔ سیر به جیرهٔ غذایی منجر به افزایش معنی‌داری در مقادیر طول (FL) و وزن نهایی (FW)، درصد افزایش وزن (BWI) و نرخ رشد ویژه (SGR) در مقایسه با تیمار شاهد شد ($p<0/05$).

۲.۳. شاخص‌های تغذیه

نتایج مقایسهٔ میانگین داده‌های مربوط به شاخص‌های ضریب تبدیل غذا (FCR)، راندمان پروتئین (PER) و نرخ تولید پروتئین (PPR) نشان‌دهندهٔ نبود اختلاف معنی‌دار ($P>0/05$) در پارامترهای ضریب تبدیل غذا و راندمان پروتئین بین تیمارهای مورد مطالعه بود

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول ۲). همچنین بیش‌ترین مقدار شاخص نرخ تولید پروتئین در بین تیمارهای مورد آزمایش برابر ٪ ۴۱۵/۰۵ ±۶۷/۵۸ مربوط به تیمار حاوی ٪۳ عصارهٔ سیر و کم‌ترین مقدار برابر ٪ ۱۲۵/۱۷±۶۷/۴۱ مربوط به تیمار شاهد بود و اختلاف معنی‌داری با یک‌دیگر نشان دادند (P<۰/۰۵) در حالی که، با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P>۰/۰۵). در عین حال، همزمان با تغییر سطوح عصارهٔ سیر، میزان پروتئین تولیدشده روند افزایشی نشان داد.

جدول ۱. مقایسهٔ میانگین (میانگین± خطای معیار) شاخص‌های تغذیه در تیمارهای مختلف آزمایشی (n=۹)

تیمار / شاخصها	شاهد	٪۰/۵ عصارهٔ سیر	٪۱ عصارهٔ سیر	٪۳ عصارهٔ سیر
(cm) FL	۳/۳۵±۰/۱۱ a	۳/۸۳±۰/۱۱ b	۰/۹۰±۰/۰۷ b	۴/۰۴±۰/۱۴ b
(g) FW	۰/۵۵±۰/۰۷ a	۰/۷۲±۰/۰۹ b	۰/۷۷±۰/۰۴ b	۰/۷۸±۰/۰۵ b
(٪) CF	۱/۴۷±۰/۱۸ a	۱/۲۸±۰/۱۴ a	۱/۳۰±۰/۰۷ a	۱/۲۳±۰/۱۰ a
(٪) SGR	۰/۴۴±۰/۴۹ a	۱/۲۹±۰/۶۷ ab	۱/۸۳±۰/۲۲ ab	۱/۹۳±۰/۳۱ b
(٪) BWI	۲۵/۱۷±۱۹/۷۰ a	۶۷/۵۲±۲۴/۴۰ ab	۷۶/۹۱±۱۳/۴۴ ab	۸۵/۱۳±۱۷/۱۹ b

وجود حروف غیر همسان در هر ردیف نشانهٔ اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵)

جدول ۲. مقایسهٔ میانگین (میانگین± خطای معیار) شاخص‌های تغذیه در تیمارهای مختلف آزمایشی (n=۹)

تیمار / شاخصها	شاهد	٪۰/۵ عصارهٔ سیر	٪۱ عصارهٔ سیر	٪۳ عصاره سیر
FCR	۰/۰۹±۰/۱۹ a	۰/۰۸±۰/۰۳ a	۰/۰۸±۰/۰۱ a	۰/۰۸±۰/۰۲ a
PER	۹/۵۱±۷/۲۸ a	۲۴/۴۴±۱۲/۸۲ a	۳۲/۷۶±۴/۴۸ a	۳۵/۱۲±۶/۱۸ a
PPR (%)	۱۲۵/۱۷±۶۷/۴۱ a	۲۵۴/۸۲±۱/۲۱ ab	۳۵۹/۱۱±۵/۵۱ ab	۴۱۵/۰۵±۶۷/۵۸ b

وجود حروف غیر همسان در هر ستون نشانهٔ اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵)

۳.۳. آنالیز لاشه

ترکیب شیمیایی لاشهٔ ۶ قطعه لارو کفال ماهیان خاکستری در ابتدای آزمایش، شامل میزان پروتئین برابر ٪ ۱۶/۰۵±۰/۳، چربی برابر ٪ ۸/۱۸±۰/۹۵ خاکستر برابر ٪۹/۴۳±۰/۳۱ و رطوبت برابر ٪ ۷۴/۹۱ ±۰/۳۸ بود. همچنین ترکیب شیمیایی لاشهٔ لارو کفال‌ماهیان خاکستری در تیمارهای مختلف در پایان دورهٔ آزمایش در جدول ۳ گزارش شده است. بیش‌ترین مقدار پروتئین برابر ٪ ۲۰/۹۹ ±۰/۰۳ مربوط به تیمار حاوی ٪۳ عصارهٔ سیر و کم‌ترین مقدار پروتئین برابر ٪ ۱۷/۲۱±۰/۰۴ مربوط به تیمار شاهد بود و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده شد (P<۰/۰۵). همچنین در این زمینه بین سایر تیمارها

Archive of SID

www.SID.ir

اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). کم‌ترین مقدار چربی برابر ٪۰/۰۱±۳/۳۷ در تیمار حاوی ٪۳ عصارهٔ سیر مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری را با تیمار حاوی ٪ ۰/۵ عصارهٔ سیر و شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). در حالی که بین تیمار حاوی ٪۱ و ۰/۵ عصارهٔ سیر، و تیمار٪ ۰/۵ عصارهٔ سیر و شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). کم‌ترین میزان رطوبت برابر ٪۰/۱۷±۶۲/۳۵ مربوط به تیمار حاوی ٪۳ عصارهٔ سیر بود و از این نظر بین همهٔ تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). میزان خاکستر تیمار شاهد ٪۰/۰۴±۵/۱۳ بود که اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها نشان داد (P<۰/۰۵).

جدول ۳. آنالیز تقریبی لاشهٔ کفال ماهی در تیمارهای مختلف آزمایشی (میانگین±خطای معیار) (n=۹)

تیمار / شاخصها	شاهد	٪۰/۵ عصارهٔ سیر	٪۱ عصارهٔ سیر	٪۳ عصارهٔ سیر
رطوبت (٪)	۶۸/۳۳±۰/۰۳ c	۶۶/۸۴±۰/۰۸ b	۷۲/۶۱±۰/۱۱ d	۶۲/۳۵±۰/۱۷ a
پروتئین(٪)	۱۷/۲۱±۰/۰۴a	۲۰/۴۵±۰/۱۱ c	۱۹/۴۳±۰/۰۶ b	۲۰/۹۹±۰/۰۳d
چربی(٪)	۹/۶۷±۰/۰۳ c	۷/۷۱±۰/۰۸ bc	۳/۵۷±۰/۵۷ ab	۳/۳۷±۰/۰۱ a
خاکستر(٪)	۵/۱۳±۰/۰۴b	۴/۴۳±۰/۰۴ a	۴/۶۳±۰/۱۹ a	۴۱/۵۷±۰/۰۶a

وجود حروف غیر همسان در هر ردیف نشانهٔ اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵)

۴. بحث و نتیجه‌گیری

تغییرات شاخص‌های رشد در بین تیمارهای مختلف در این تحقیق نشان داد که تنها اضافه‌کردن ٪۳ عصارهٔ سیر به جیرهٔ غذایی به افزایش معنی‌داری در مقادیر طول (FL) و وزن نهایی (FW)، درصد افزایش وزن (BWI) و نرخ رشد ویژه (SGR) در مقایسه با تیمار شاهد منجر شد (p<۰/۰۵). همچنین بررسی شاخص‌های تغذیه نشان داد که بهترین نرخ تولید پروتئین (PPR) در تیمار حاوی ٪۳ عصارهٔ سیر مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری را نیز با تیمار شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). در عین حال، همزمان با تغییر سطوح عصارهٔ سیر در این آزمایش، راندمان پروتئین (PER) و PER روند افزایشی را نشان دادند. به نظر می‌رسد وجود عصارهٔ سیر در جیره‌های غذایی سبب شد تا در فرآیند متابولیسم، پروتئین مسیر اصلی خود یعنی مسیر سنتز بافت را طی کند و به شکل پروتئین ذخیره شود (Shalaby *et al.*, 2006 ; Ebrahim Ebrahimi *et al.*, 2013). در نتیجه از نظر عددی بهترین راندمان پروتئین (PER) و نرخ تولید پروتئین (PPR) در تیمار حاوی ٪۳ عصارهٔ سیر در این تحقیق مشاهده شد.

بدین ترتیب با توجه به نبود اختلاف معنی‌دار شاخص‌های تغذیه و رشد در بین تیمارهای حاوی ٪۰/۵ و ۱ با تیمار شاهد و افزایش جزئی شاخص‌های رشد (FW، FL، BWG و SGR) و

Archive of SID
www.SID.ir

شاخص‌های تغذیه (PER و PPR) همزمان با افزایش سطح عصارهٔ سیر در تیمارهای حاوی ٪۰/۵ و ۱ عصاره، می‌توان گفت که تیمار حاوی ٪ ۳ عصارهٔ سیر منجر به ایجاد بهترین عملکرد رشد در لارو کفال ماهیان خاکستری به مدت ۳۰ روز در این تحقیق شده است. در حالی که سطوح پایین‌تر عصارهٔ سیر تأثیر چندانی در عملکرد رشد و تغذیهٔ لاروها نداشته است. در تحقیقی که دربارهٔ اثر غلظت‌های مختلف اسانس سیر (۵۰mg/kg، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰) در شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب شیمیایی لاشهٔ فیل‌ماهی (*Huso huso*) انجام شد، بیش‌ترین میزان افزایش وزن، بهترین درصد راندمان پروتئین، بالاترین نرخ تولید پروتئین، کم‌ترین ضریب مصرف غذا و بیش‌ترین میزان پروتئین لاشه در مادهٔ خشک در تیمار حاوی ۱۵۰ mg/kg اسانس سیر مشاهده شد و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار داشت (Ebrahim Ebrahimi *et al.*, 2013). در تحقیقی دیگر، اثر عصارهٔ سیر در رشد پست لارو یک‌روزهٔ میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) با غلظت‌های مختلف (۲۰۰ mg/l، ۴۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰) و پست لاروهای تغذیه‌شده با ناپلئوس آرتمیای غنی‌شده با ۲۰۰ mg/L عصارهٔ سیر از وزن و طول بیش‌تری در مقایسه با سایر تیمارها برخوردار بود و نرخ رشد ویژهٔ همهٔ تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (Javadzadeh *et al.*, 2012)، که با نتایج این تحقیق همخوانی داشت. در پژوهشی دیگر نیز دربارهٔ ماهی خاویار استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) مشخص شد که جیرهٔ حاوی ٪ ۰/۵ عصارهٔ سیر منجر به بهبود عملکرد رشد و تغذیه شد (Lee *et al.*, 2012).

همچنین عصارهٔ سیر (۳۰ g/kg) در تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) منجر به افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذا شد (Shalaby *et al.*, 2006).

برخلاف این نتایج، Nwabueze در سال ۲۰۱۲ با بررسی اثر سیر در رشد گربه‌ماهی آفریقایی (*Clarias gariepinus*) نشان داد که هیچ‌گونه اثر تحریک‌کنندگی در رشد این گونه گزارش نشد (Nwabueze, 2012)، که یافته‌های ایشان با برخی از نتایج پژوهش حاضر و تحقیق‌های مشابه همخوانی ندارد. علت آن می‌تواند ناشی از اختلاف در گونه‌های مورد آزمایش، سن یا اندازهٔ ماهیان مورد آزمایش، شرایط آزمایش یا نحوهٔ استفاده از سیر (پودرشده یا به صورت عصاره) باشد.

درصد و مقدار غذادهی روزانه و ترکیب جیرهٔ غذایی از جمله عوامل مؤثر در میزان ترکیب شیمیایی لاشه‌اند (Gawlicka *et al.*, 2002). نتایج این تحقیق با افزودن سیر به جیرهٔ غذایی لارو کفال ماهیان خاکستری نشان داد که بیش‌ترین مقدار پروتئین برابر ٪ ۰/۰۳± ۲۰/۹۹ مربوط به تیمار حاوی ٪۳ عصارهٔ سیر و کم‌ترین مقدار پروتئین برابر ٪ ۰/۰۴±۱۷/۲۱ مربوط به تیمار شاهد بود و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده شد (P<۰/۰۵). در این زمینه نیز بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). کم‌ترین مقدار چربی برابر ٪۰/۰۱±۳/۳۷ در تیمار حاوی ٪۳ عصارهٔ سیر مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری را با تیمار حاوی ٪ ۰/۵ عصارهٔ سیر و شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). در حالی که بین تیمار حاوی ٪۱ و ۰/۵ عصارهٔ سیر، و تیمار٪ ۰/۵ عصارهٔ سیر و شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد

Archive of SID

www.SID.ir

(P>۰/۰۵). کم‌ترین میزان رطوبت برابر ۶۲/۳۵±۰/۱۷٪ مربوط به تیمار حاوی ۳٪ عصارهٔ سیر بود و از این نظر بین همهٔ تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). میزان خاکستر تیمار شاهد ۵/۱۳±۰/۰۴٪ بود که اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها نشان داد (P<۰/۰۵). در تحقیقی دیگر دربارهٔ تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) نشان داده شد که اضافه‌کردن ۳۰g/kg عصارهٔ سیر به جیرهٔ غذایی به افزایش پروتئین و کاهش چربی لاشهٔ تیلاپیا منجر شد (Shalaby *et al.*, 2006). همچنین در تحقیقی دربارهٔ ماهی خاویار استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) مشخص شد که جیرهٔ حاوی ۰/۵٪ عصارهٔ سیر منجر به بهبود پروتئین لاشهٔ این گونه شد، که با نتایج این تحقیق همخوانی دارند. Ebrahimi Dorche و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان دادند که استفاده از غلظت ۱۵۰ mg/kg اسانس سیر به افزایش معنی‌دار سطح پروتئین لاشه در فیل‌ماهی (Huso huso) منجر شد، ولی کاهش سطح چربی لاشه اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها نشان نداد. همچنین اثر آن در میزان رطوبت، مادهٔ خشک و فیبر لاشه را غیر معنی‌دار گزارش کرد (Ebrahimi Ebrahimi *et al.*, 2013)، که با نتایج این تحقیق همخوانی نداشت. می‌توان گفت که همسان‌نبودن نتایج به علت تفاوت در نحوهٔ استفاده از سیر در جیره‌های غذایی (سیر تر له‌شده، پودر سیر و عصارهٔ سیر)، تفاوت گونه‌های ماهی مورد آزمایش، طول دورهٔ استفاده از سیر در جیرهٔ غذایی و تفاوت شرایط محیطی آزمایش است.

در کل، نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار حاوی ۳٪ عصارهٔ سیر منجر به افزایش معنی‌داری در مقادیر طول (FL) و وزن نهایی (FW)، درصد افزایش وزن (BWI) و نرخ رشد ویژه (SGR) در مقایسه با تیمار شاهد شد (P<۰/۰۵). همچنین بهترین نرخ تولید پروتئین (PPR) در تیمار حاوی ۳٪ عصارهٔ سیر مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری را نیز با تیمار شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). در نهایت بالاترین سطح پروتئین لاشه و سطح کم‌تر چربی و رطوبت (در سطح معنی‌دار) در ترکیب بدن لارو کفال ماهیان خاکستری تغذیه‌شده با ۳٪ عصارهٔ سیر دیده شد. بر این اساس، استفاده از جیرهٔ غذایی محتوی ۳٪ عصارهٔ سیر به بهبود عملکرد رشد، تغذیه و ارزش غذایی لاشهٔ کفال‌ماهیان خاکستری منجر می‌شود.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از همکاری ریاست و کارکنان محترم مؤسسهٔ تحقیقات شیلات چابهار و کارشناس محترم آزمایشگاه شبکهٔ دامپزشکی چابهار تشکر و قدردانی می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

References

[1]. Assosiation of Official Analytical Chemists (AOAC). 1989. Guidelines for collaborative study procedure to validate characteristics of method of analysis.Journal of Assosiation of Official Analytical Chemists, 72,694-704.

[2]. Bai, S. C., 2001. Requirements of L-ascorbic acid in a viviparous marine teleost, Korean rochfish (*Sebaster Schlegeli*) In: Ascorbic acid in aquatic organism. Dabrowski, K., (Eds.) CRC press, 69-85.

[3]. Banerjee, S. K ., Maulik, S. K., 2002 Effect of garlic on cardiovascular disorders: a reviewNutrition Journal, 1, 4-17.

[4]. Citarasu, T., 2010. Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. Aquaculture International, 18, 403-414.

[5]. Diab, A. S., Aly, S. M., John, G., Abde-Hadi, Y., Mohammed, M. F., 2008. Effect of garlic, black seed and Biogen as immunostimulants on the growth and survival of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei: Cichlidae), and their response to artificial infection with *Pseudomonas fluorescens*. African journal of Aquatic Science, 33 63-68.

[6]. Ebrahim Ebrahimi , I., Tangestani, R., Alizadeh Dvghyklayy, E., Zare , P., 2013. Effect of different levels of garlic essential oil on growth, feed and carcass composition of beluga *(Huso huso*) Rearing young. Journal of Marine Science and Technology, 11, 1-12 (in persian).

[7]. FAO, 2009. The state of World Fisheries and Aquaculture Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome, Italy.340P.

[8]. Gatlin, D. M., 2002. Nutrition and fish health. In: Fish Nutrition. Halver J.E.Hardy, R.W., (Eds.), London:Academic Press. pp. 671-702.

[9]. Gawlicka, A., Herold, M. A., Barrows, F. T., De La Noue, J. , Hung, S. S. O., 2002. Effects of dietary lipids on growth, fatty acid composition, intestinal absorption and hepatic storage in white sturgeon (*Acipenser transmontanus* R.) larvae. Journal of Applied Ichthyology, 18, 673-681.

[10]. Greathead, H., 2003. Plants and plant extracts for improving animal productivity. The Proceedings of the Nutrition Society, 62, 279-290.

[11]. Javadzadeh, M.., Salarzadeh, A. R., Yahyavi, M., Hafezieh, M., Darvishpour, H., 2012. Effect of garlic extract on growth and survival rate in *Litopenaeus vannami* post larval.Iranian Scientific Fisheries Journal, 21, 39-46 (in persian).

[12]. Jayaprakas, V., Sambhu, C., 1996. Growth response of white prawn, Penaeus indicus to dietary L-carnitine Asian Fisheries Society, 9, 209-219.

[13]. Khalil, R. H., Nadia, B. M., Soliman, M. K., 2001. Effects of Biogen and Levamisol Hcl on the immune response of cultured *Oreochromis niloticus* to *Aeromonas hydrophila* vaccine. Beni-Suef Veterinary Medicine Journal Egypt, XI 381-392.

[14]. Kumar, M., Berwal, J. S., 1998. Sensitivity of food pathogens to garlic (*Allium sativum* L.). Journal of Applied Microbioloy, 84 213-215.

[15]. Lee, D. H.., Ra, C. S., Song, Y. H., Sung, K. I., Kim, J. D., 2012. Effects of dietary garlic extract on growth, feed utilization and whole body composition of juvenile sterlet sturgeon (Acipenser ruthenus). Asian - Australasian Journal of Animal Sciences, 25, 577-583.

[16]. Lim, C., Klesius, P. H., Li, M. H., Robinson, E. H., 2000. Interaction between dietary levels of

Archive of SID

www.SID.ir

iron and vitamin C on growth, haematoloy, immune response and resistance of channel catfish *(Ictalurus punctatus)* to *Edwardsiella ictalur*i challenge. Aquaculture, 185 313-327.

[17]. Mcelory, A. P., Zhao, S., Wagner, D. D., Simjee, S., Walker, R. D. , White, D. G., 2002. The food safety perspective of antibiotic resistance. Animimal Biotechnology, 13, 71-84.

[18]. Misra, C. K., Kuamr, D. B., Mukherjee, S. C. , Pattnaik, P., 2006. Effect of long term administration of dietary â-glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohito* fingerlings. Aquaculture, 255, 82-94.

[19]. Nwabueze, A. A., 2012. The Effect of Garlic (*Allium sativum)* on Growth and Haematological Parameters of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). Sustainable Agriculture Research, 1, 222-228.

[20]. Porfaraj, V., Karami, M., Nezami, S. A., Rafiee, G. R., Khara, H., Hamidoghli, A., 2013. Study of some biological features of Mullets in Iranian coasts of the Caspian sea. Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics,2, 97-110.

[21]. Robinkov, A., Zhu, X. Z., Grafi, G., Galili, G ., Mirelman, D., 1994 Alliin lyase (Alliinase)from garlic (*Allium sativum*). Biochemical characterization and cDNA cloning. Applied Biochemistry and Biotechnology, 48 149-171.

[22]. Sahu, S., Das, B. K., Mishra, B. K., Pradhan, J. ., Sarangi, N., 2007. Effect of Allium sativum on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with Aeromonas hydrophila. Journal of Appled Ichthyology, 23, 80-86. .

[23]. Sakai, M., 1999. Current research status of fish immunostimulants. Aquaculture, 172, 63-92.

[24]. Shalaby, A. M., Khattab, Y. M., Abdel rahman, A. M., 2006. Effects of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Venomous Animimals and Toxins Including Tropical Diseases, 12, 172-201.

[25]. Sivaram, V., Babu, M. M., Citarasu, T., Immanuel, G., Murugadass, S., Marian, M. P., 2004. Growth and immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections.. Aquaculture, 237, 9-20.

[26]. Verma, S. K., Bordia, A., Agarwal, S., Srivastava, K. C., 2004. Garlic in physical stressinduced platelet aggregation and stress tolerance: A study in patients with coronary artery disease. South Asian Journal of preventive cardiology, 7, 3-7.

[27]. Wahli, T., Verlhac, V., Griling, P., Gabaudan, J., Aebischer, C., 2003. Influence of dietary vitamin C on the wound healing process in rainbow trout (*Oncorhyncus mykiss*). Aquaculture, 225, 371-386.

Archive of SID

www.SID.ir