

بررسی ترکیب بیوشیمیایی لاشه فیل ماهی (*Huso huso*) جوان پرورشی تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره زنجبیل (*Zingiber officinale*)

سمانه صفری^۱، رضا اکرمی^{۲*}

چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی ترکیب بیوشیمیایی لاشه فیل ماهی (*Huso huso*) جوان پرورشی تغذیه شده با عصاره زنجبیل (*Zingiber officinale*) بود. بدین منظور ماهیان با میانگین وزنی 15 ± 0.8 گرم به روش خوراکی و با سطوح ۰/۵٪ و ۱٪ عصاره هیدروالکلی زنجبیل به مدت ۸ هفته تغذیه شدند. نمونه برداری در انتهای دوره پرورش از بافت بدن صورت گرفت و شناسایی ترکیبات مغذی بدن با استفاده از روش‌های استاندارد صورت گرفت. نتایج نشان داد بیشترین مقدار پروتئین لاشه بطور معنی‌داری مربوط به تیمار ۰/۵٪ عصاره زنجبیل و معادل ۱۸/۴۹ درصد و کمترین مقدار پروتئین لاشه مربوط به تیمار شاهد معادل ۱۶/۵ درصد بود ($P < 0.05$). در میزان چربی لاشه و خاکستر لاشه تفاوت معنی‌داری بین ماهیان مشاهده نگردید ($P > 0.05$). در مجموع میتوان نتیجه‌گیری کرد عصاره زنجبیل سطح ۰/۵ درصد اثر مطلوبی بر ترکیبات بیوشیمیایی بدن فیل ماهی پرورشی داشته است.

کلید واژه: زنجبیل، ترکیب بدن، فیل ماهی

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران

۲- گروه شیلات، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران akrami202@yahoo.com

۱- مقدمه

برای کامیابی در صنعت آبزی پروری یکی از پیش نیازها به حداقل رساندن تلفات ناشی از بیماری-ها و کاهش استفاده از آنتی بیوتیک‌ها است (Gudding *et al.*, 1999). استفاده از آنتی بیوتیک‌ها مشکلاتی از قبیل توسعه باکتری‌های مقاوم در آینده، نگرانی‌هایی برای مصرف‌کننده، بدلیل باقی مانده-های دارویی و نیز تأثیرات محیطی دارد (Ootake *et al.*, 2002). یکی از روش‌های جایگزین استفاده از محرک‌های ایمنی طبیعی نظیر گیاهان دارویی است (Gannam and Schrock, 2011). گیاهان دارویی با داشتن مزیت‌هایی از جمله عوارض جانبی کم، سهولت دسترسی، امکان تولید در سطح وسیع، قیمت مناسب و خطر کمتر برای محیط زیست و جانور، عدم ایجاد مقاومت نسبی عوامل بیماری‌زا به داروهای گیاهی، انحصاری بودن درمان برخی بیماری‌ها با گیاهان دارویی و وجود تجربیات مختلف بالینی در رابطه با گیاهان دارویی همواره به عنوان جایگزین مناسب برای داروهای شیمیایی مورد توجه هستند (Ghesemi pirbaluti, 2010). زنجبیل به عنوان ادویه و به عنوان مواد افزودنی طبیعی برای بیش از ۲۰۰۰ سال استفاده می‌شود. گزارش شده است ریزوم زنجبیل (*Zingiber officinale*) دارای طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های پیشگیری و درمانی است (Eynst and Pittler, 2000). زنجبیل در کنترل طیف وسیعی از بیماری‌های باکتریایی، ویروسی، قارچی و انگلی نیز موثر است. علاوه بر این، زنجبیل بعنوان یک محرک ایمنی برای رشد و سیستم ایمنی در آبزیان مفید است و به کاهش خسارات ناشی از بیماری‌ها در آبزی پروری کمک می‌کند. ریزوم زنجبیل حاوی تعدادی از ترکیبات فعال به عنوان روغن زنجبیل و جینجرولهاست که می‌تواند به شوگالها (*shogaol*)، زینجرون (*zingerone*) و پارادول (*paradol*) تبدیل شود (Chang *et al.*, 2012). در خصوص تأثیر گیاهان دارویی بر ترکیبات مغذی بدن آبزیان پرورشی به ویژه زنجبیل مطالعاتی شده که می‌توان به قول آلای جوان پرورشی (تورانی، ۱۳۹۴) و ماهی بنی (رحیمی یادکوری و همکاران، ۱۳۹۴) اشاره کرد. لذا نظر به اقبال عمومی به کاهش مصرف داروهای شیمیایی در آبزیان پرورشی و تولید ماهی ارگانیک ما را بر آن داشت تا اثر تجویز خوراکی عصاره زنجبیل را بر ترکیب شیمیایی فیله فیل ماهی پرورشی مورد بررسی قرار دهیم.

۲- مواد و روش‌ها

این پژوهش در حوضچه‌های فایبرگلاس ۲۰۰۰ لیتری و در ۹ عدد با استفاده از آب چاه انجام شد. جهت انجام این تحقیق تعداد ۹۰ قطعه ماهی به میانگین وزن ۲۰-۱۸ گرم و با تراکم ۱۰ قطعه در هر حوضچه انتخاب می‌شوند. در طول آزمایش حوضچه‌ها روزانه یک نوبت به روش سیفون کردن تمیز گشته و ۵۰ درصد آب به آرامی تعویض شد. جیره‌های آزمایشی، به ترتیب حاوی ۰/۵٪ و ۱٪

عصاره زنجبیل بود. جیره گروه شاهد بدون افزودن عصاره زنجبیل به ماهیان خورانده شد. به منظور تهیه جیره های آزمایشی، ابتدا غذای تجاری (GFT) گرانوله تولیدی شرکت فردانه شهرکرد به وسیله آسیاب برقی به شکل پودر درآمده و سپس به ازای هر یک کیلو گرم غذا عصاره زنجبیل در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد اضافه گردید. سپس جیره تهیه شده به طور کامل با استفاده از دستگاه مخلوط کن به مدت ۱۰ دقیقه خواهد شد. سپس به مخلوط حاصل به میزان ۶۰۰ میلی لیتر آب اضافه شد تا به حالت خمیری در آید و به مدت ۱۵ دقیقه با همزن مخلوط کردن ادامه یافت. پس از تبدیل خمیر حاصله با استفاده از چرخ گوشت به رشته هایی به قطر ۲ میلی متر، این رشته ها در معرض جریان هوای اتاق قرار داده شد تا خشک شوند. پس از خشک شدن آنها شکسته شده تا به اندازه مناسب در آیند. میزان کل غذایی روزانه بسته به وزن و دمای آب حدود ۳٪ تا ۵٪ وزن بدن در نظر گرفته شد که مطابق با پذیرش و میزان دریافت واقعی ماهی بود. روزانه در طی ۳ زمان به ماهی ها غذایی شد (ساعات ۰۰:۸ صبح و ۰۰:۱۳ و ۰۰:۱۹). در پایان آزمایش به منظور نمونه برداری ۲ عدد ماهی از هر تکرار (۶ قطعه از قطعه از هر تیمار) برداشت شد. لاشه ها نیز پس از تخلیه شکمی و جداسازی سر، به منظور آنالیز لاشه در فریزر ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند. تجزیه تقریبی لاشه ماهیان در انتهای آزمایش شامل پروتئین خام، چربی خام، رطوبت و خاکستر از طریق روش استاندارد AOAC (2005) اندازه گیری و تعیین شدند. پروتئین کل با استفاده از دستگاه کجلدال، چربی با استفاده از روش سوکسله، خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴ ساعت و رطوبت با استفاده از آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت اندازه گیری گردید. برای آنالیز داده از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و در صورت معنی دار بودن برای مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

۳- نتایج

نتایج اثر عصاره زنجبیل بر ترکیبات لاشه در جدول نشان داده شده است. در محتوای پروتئین لاشه تفاوت آماری معنی داری بین تیمارها مشاهده گردید ($P < 0.05$). بیشترین مقدار پروتئین لاشه مربوط به تیمار ۰/۵٪ عصاره معادل ۱۸/۴۹ درصد و کمترین مقدار پروتئین لاشه مربوط به تیمار شاهد معادل ۱۶/۵ درصد بود. در میزان چربی لاشه تفاوت معنی داری بین ماهیان تحت بررسی مشاهده نگردید ($P > 0.05$)؛ کمترین میزان چربی لاشه در تیمار شاهد معادل ۳/۱۶ درصد و بیشترین مقدار در تیمار ۱٪ عصاره معادل ۳/۵ درصد بود. در میزان خاکستر لاشه تفاوت معنی داری بین ماهیان تحت بررسی مشاهده نگردید ($P > 0.05$). بیشترین میزان خاکستر لاشه در تیمار ۰/۵٪ معادل ۳/۴۱ درصد و کمترین مقدار در تیمار شاهد معادل ۳/۰۴ درصد بود.

جدول: ترکیبات بیوشیمیایی بدن (درصد ماده خشک) فیل ماهی جوان پرورشی تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره زنجبیل در انتهای دوره آزمایش ۵۲ روز

شاخص	تیمار	شاهد	عصاره ۰/۵٪	عصاره ۱٪
پروتئین خام (درصد)	$16/5 \pm 0/5^b$	$18/49 \pm 0/82^a$	$18/1 \pm 0/28^a$	
چربی خام (درصد)	$3/16 \pm 0/91^a$	$3/31 \pm 0/18^a$	$3/5 \pm 0/46^a$	
خاکستر (درصد)	$3/04 \pm 0/08^a$	$3/41 \pm 0/40^a$	$3/28 \pm 0/49^a$	
رطوبت (درصد)	$76/34 \pm 0/51^a$	$75/61 \pm 0/28^a$	$75/45 \pm 0/48^a$	

میانگین‌های در یک ردیف که حروف کناری آنها شبیه هم یا حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دارند ($P < 0/05$) و آنهایی که فاقد حروف مشترک هستند دارای اختلاف معنی دار می‌باشند ($P < 0/05$)

۴- بحث

بر اساس نتایج این تحقیق، بالاترین میزان پروتئین لاشه در تیمار ۰/۵٪ عصاره زنجبیل مشاهده شد. در همه تیمارهای آزمایشی محتوای پروتئین لاشه بالاتر از گروه شاهد بود. Citarasu در سال ۲۰۱۰ بیان کرد گیاهان محرک رشد، با تحریک رونویسی RNA می‌توانند باعث افزایش میزان اسیدهای آمینه شوند که این خود به افزایش ساخت پروتئین منجر می‌شود.

با افزایش میزان عصاره زنجبیل در جیره غذایی میزان رطوبت لاشه کاهش یافت بطوریکه کمترین میزان این شاخص در تیمار ۱٪ و بیشترین میزان در تیمار شاهد مشاهده شد. رابطه بین رطوبت و چربی موجود در بدن ثابت شده است بطوریکه افزایش چربی باعث کاهش رطوبت می‌شود (Wang et al., 2006). زیرا چربیهای کاتالیزه شده با حجم برابری از آب جایگزین می‌شوند (Halver and Hardy, 2002). افزایش مقدار چربی لاشه با افزایش سطح عصاره زنجبیل احتمالاً می‌تواند به علت تحریک زنجبیل بر روی ساخت نمک‌های صفراوی در کبد و ترشح آن به روده باشد (Zhang et al., 2009) که باعث افزایش فعالیت لیپاز روده‌ای می‌شود و در نهایتاً به بالا رفتن قابلیت هضم و جذب لیپیدها منجر می‌شود (Srinivasan, 2005).

بر اساس نتایج این تحقیق، بیشترین میزان خاکستر لاشه در تیمار ۰/۵٪ عصاره زنجبیل مشاهده شد اگرچه اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها و گروه کنترل نداشت. به نظر می‌رسد وجود مواد معدنی موجود در زنجبیل شامل کلسیم، منیزیم و فسفر نقش مهمی در شکل‌گیری استخوان دارد (Meyer et al., 1995) و در محتوای مواد معدنی لاشه فیلهای تأثیر می‌گذارد. دسترسی دائمی به غذا و جذب مواد معدنی و عناصر موجود در غذا از سوی جاندار در میزان خاکستر لاشه مؤثر است (Tacon et al., 2002).

رحیمی یادکوری و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند استفاده از سطوح مختلف ۰/۱، ۰/۵ و ۱

درصد عصاره زنجبیل در جیره تأثیری در میزان پروتئین، چربی، خاکستر و رطوبت لاشه ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) ندارد با اینحال بیشترین میزان پروتئین و چربی لاشه به ترتیب در تیمار ۰/۱ و ۰/۵ درصد عصاره زنجبیل بدست آمد. همچنین در مطالعه دیگری طورانی (۱۳۹۴) سطوح مختلف ۰/۵ و ۱ درصد عصاره زنجبیل بر ترکیبات مغذی بدن ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) بررسی و گزارش کرد در محتوای ترکیبات مغذی بدن شامل پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک، تفاوت معنی‌داری را بین گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی وجود ندارد ولی با این حال بیشترین میزان پروتئین و چربی لاشه به ترتیب در تیمار شاهد و ۰/۵٪ عصاره زنجبیل تعیین گردید.

در تحقیق دیگری Barami Babahydari و همکاران در سال ۲۰۱۴ عصاره چای کوهی (*Stachys lavandulifolia*) را در سطوح مختلف ۲، ۴ و ۸٪ جیره ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) افزودند و تفاوت معنی‌داری را در ترکیب شیمیایی بدن بین گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی مشاهده نکردند و البته گزارش کردند که این عصاره اثر معکوسی بر ترکیب لاشه نداشت و میزان پروتئین در کل تیمارهای آزمایشی افزایش داشت ولی میزان چربی لاشه در تیمار ۲٪ نسبت به سایر گروه‌ها بالاتر بود.

Jeong و همکاران (۲۰۰۷) اثر مخلوط برخی از گیاهان دارویی نظیر *Massamedicate* نسبت‌های ۱:۲:۲:۱ به جیره غذایی ماهی فلاندر ژاپنی (*Paralichthys olivaceus*) برای مدت ۸ هفته تجویز گردید.

تفاوت معنی‌داری در محتوای رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر بدن بین تیمارها مشاهده نگردید. Zakes و همکاران (۲۰۰۸) اثر دو گیاه دارویی (*Astragalus radix and Lonicera japonica*) را به صورت جداگانه و تلفیقی با دوز ۰/۱٪ بر ترکیبات شیمیایی بدن و پروفایل اسید چرب لاشه ماهی (*Sander lucioperca*) بررسی و تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای تحت بررسی و گروه شاهد در ترکیبات مغذی بدن این ماهی مشاهده نکردند.

ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند افزودن ۱۵۰ میلی‌گرم اسانس سیر در هر کیلوگرم جیره فیل ماهی پرورشی افزایش معناداری در محتوای پروتئین لاشه نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها داشته است.

Pakravan و همکاران در سال ۲۰۱۲ عصاره برگ بید^۱ (*Epilobium hirsutum*) را در سطوح مختلف صفر، ۰/۵، ۱ و ۳٪ به جیره ماهی کپور معمولی افزودند و تفاوت معنی‌داری را در محتویات ماده خشک، پروتئین، چربی و خاکستر بدن بین سطوح مختلف عصاره مشاهده نکردند. اگرچه میزان پروتئین لاشه در تیمارهای حاوی عصاره افزایش داشت.

مهدوی و همکاران (۱۳۹۳) اسانس رازیانه (*Foeniculum vulgare*) را در سطوح ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره به مدت ۶۰ روز به جیره ماهی سفید افزودند و تفاوت معناداری در مقادیر پروتئین و خاکستر بدست نیامد ولی در تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم افزایش معنی‌داری در مقدار چربی لاشه بدست آمد. با توجه به نتایج بررسی‌های مختلف بایستی اذعان داشت اختلاف اصلی در ترکیب شیمیایی لاشه ماهی را باید در ارتباط با کمیت و کیفیت غذای دریافتی دانست. با توجه به نتایج تأثیر عصاره زنجبیل بر ترکیبات بیوشیمیایی بدن می‌توان تیمار تغذیه شده با سطح ۰/۵ درصد را برای فیل ماهی پرورشی پیشنهاد کرد.

منابع

۱. تورانی، ا. (۱۳۹۴). اثر تجویز خوراکی عصاره زنجبیل بر ترکیبات مغذی بدن و پروفایل اسید چرب لاشه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد صنایع غذایی. ۷۵ صفحه.
۲. رحیمی یادکوری، ن. زنگویی، ن. موسوی، س.م. ذاکری، م. (۱۳۹۴). تأثیر سطوح مختلف عصاره زنجبیل بر کارایی رشد، تغذیه و ترکیبات بیوشیمیایی لاشه ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) انگشت قد. مجله شیلات منابع طبیعی ایران. ۳۹۷-۴۰۷.

3. AOAC (Association of Official Analytical Chemists), (2005). Official method of analysis AOAC, Washington. DC, USA. 1263P.
4. Bahrami Babaheydari, S; Dorafshan, S; Paykan Heyrati, F; Mahboobi Soofiani, N; Vahabi, MR. (2014). The physiological changes, growth performance and whole body composition of common carp, *cyprinus carpio* fed on diet containing wood betony, *stachys lavandulifolia* extract. journal of agricultural science and technology. 16: 1565-1574.
5. Chang, Y., Liu, C., Wu, C., Chiang, C., Lian, J., Hsieh, S. (2012). Dietary

- administration of zingerone to enhance growth, non-specific immune response and resistance to *Vibrio alginolyticus* in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) juveniles. Fish Shellfish Immunol . 32: 284-290.
6. **Citarasu, T., (2010).** Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry, Aquaculture international journal. 18:403-414.
 7. **Ernst, E., Pittler, M. H. (2000).** Efficacy of ginger for nausea and vomiting: A systematic review of randomized clinical trials. Br J Anaesth. 84:367-371.
 8. **Gannam A.L., Schrock R.M. (2001).** Immunostimulants in fish diets: In: Lim, C., Webster, C.D. (Eds.), Nutrition and Fish Health. Food Products Press, New York, pp. 235-266.
 9. **Ghasemi Pirbalooti A., Pirali A., Pishkar Gh., Jalali S.M.A., Raeisi M., Jaafarian D., Hamed B. (2011).** The effect of some pharmaceutical plant essence on Rainbow trout (*Ocorhynchus mykiss*) immunological system. Pharmaceutical Plant Journal, 2(2):149-155(In Persian).
 10. **Gudding R., Lillehaug A., Evensen Q. (1999).** Recent development in fish vaccinology. Veterinary Immunology And Immunopathology, 72:203-212.
 11. **Halver, J.E., Hardy, R.W., (2002).** Fish nutrition. Academic Press. Pp:602-641.
 12. **Meyer, K., Schwartz, J., Crater, D., Keyes, B., (1995).** *Zingiber officinale* (Ginger) Used to Prevent 8-MOP Associated Nausea. Dermatol Nursing, 74(4): 242-244.
 13. **Otatake M., Kiryu I., Nakanishi T. (2002).** Development of vaccine delivery method for fish: Parcutaneous administration by immersion with application of multiple puncture instrument. Journal of Vaccine, 1:3764- 3769.
 14. **Pakravan, S; Hajimoradloo, A; Ghorbani, R. (2012).** Effect of dietary willow herb, *Epilobium hirsutum* extract on growth performance, body composition, haematological parameters and Aeromonas hydrophila challenge on common carp, *Cyprinus carpio*. Aquaculture Research, 43:861-869.
 15. **Srinivasan, K., (2005).** Spices as influencers of body metabolism: An overview of three decades of research. Food Research International, 38: 77-86.
 16. **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.
 17. **Wang, Y., Kong, L.J., Li, C., Bureau, P., (2006).** Effect of replacing fish meal with soybean meal on growth, feed utilization and carcass composition of cuneate drum (*Nibeami ichthioides*). Aquaculture, 261: 1307-1313.
 18. **Zakes, Z; Kowalska, A; Demska-Zakes, K; Jeney, G; 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.)]. Aquaculture research, 1149-1160
 19. **Zhang, X.F., Tan, B.K.H., 2003.** Effects of an ethanolic extract of

Gynuraprocumbens on serum glucose, cholesterol and triglyceride levels in normal and streptozotocin- induced diabetic rats. Singapore Medical Journal, 41 (1): 9-13.