نشریه دامپزشکی
در
پژوهش و سازندگی شماره ۱۱۲ پاییز ۱۳۹۵
DOI: 10.22034/vj.2016.106292

اثر سطوح مختلف مکمل گیاهی بیوهربال (حاوی پودر زنجبیل و رازیانه) بررشد، تغذیه و ترکیب شیمیایی لاشه کفال ماهی

•پریا اکبری (نویسنده مسئول)
استادیار گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی،
دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
• یوسف نگهداری جعفر بیگی
دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی،
دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
تاریخ دریافت: آذر ۹۴ تاریخ پذیرش: دی ۹۴
Email: paria.akbary@gmail.com

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر سطوح مکمل گیاهی بیوهربال (پودر زنجبیل و رازیانه) بر شاخص‌های رشد (وزن نهایی و میزان رشد روزانه)، تغذیه (ضریب تبدیل غذایی، میزان غذای دریافتی، بازده مصرف پروتئین، بازده مصرف چربی، بازده تولید پروتئین و بازده تولید چربی) و ترکیب بدن (میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر) ماهی کفال خاکستری به مدت ۶۲ روز صورت گرفت. تعداد ۴۵۰ قطعه لارو کفال ماهی با میانگین وزنی ۰/۷۲±۰/۰۱ g در طرح آماری کاملاً تصادفی با ۵ تیمار آزمایشی و ۳ تکرار (با تعداد ۳۰ قطعه در هر تکرار) که شامل تیمار آزمایشی شاهد (بدون استفاده از بیوهربال) و در تیمارهای آزمایشی ۲، ۳، ۴ و ۵ میزان استفاده از این مکمل گیاهی به ترتیب g/kg ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ غذا بود مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد که بالاترین وزن نهایی، میزان رشد روزانه، میزان غذای دریافتی، بازده مصرف و تولید پروتئین، بازده مصرف چربی و میزان پروتئین لاشه در تیمار حاوی g/kg ۱۵مکمل گیاهی مشاهده شد.که با تیمار شاهد دارای تفاوت معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در مجموع بر اساس نتایج، افزودن g/kg ۱۵ مکمل گیاهی (زنجبیل و رازیانه) به جیره غذایی ماهی کفال خاکستری به منظور بهبود شاخص‌های رشد، تغذیه و کیفیت لاشه در این ماهی پیشنهاد می شود.

کلمات کلیدی: کفال ماهی، بیوهربال، زنجبیل، رازیانه، ترکیب لاشه، تولید پروتئین، محرک رشد

● Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 112 pp: 10-18

Effect of different levels of bioherbal feed supplement (contains Foeniculum vulgare and ***Zingiber officinale*** powder) on growth, feed and carcase composition in ***Mugil cephalus***

By: Akbary, P, (Corresponding Author) Assistant Proff of Fisheries Group, Marine Sciences Faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran. Negahdari Jafarbeigi, Y., MSc Student of Fisheries Group, Marine Sciences Faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

Received: November 2015 Accepted: December 2015

Email: paria.akbary@gmail.com

This experiment was conducted to evaluate the effect of different levels of bioherbal feed supplement on the growth performances, voluntary feed intake (VFI), protein efficiency ratio (PER), lipid efficiency ratio (LER), protein productive value (PPV) , lipid productive value (LPV) and body composition of Mugil cephalus for 62 days. This study was conducted in a completely randomized design with 450 of grey mullet larvae (with average weight of 0.72±0.01g) in 5 treatments and 3 replicates (n=30 in each replicate) and included: control group without using bioherbal, other groups including: treatment 2, 3, 4 and 5. The amounts of this herbal supplement were 5, 10, 15 and 20 g/kg food. The results showed that at the end of experiment, the highest FW, DGR, VFI, PER, PPV, LER and crude protein were observed in the diet containing 15 g /kg bioherbal supplement in all of these parameters. Furthermore treatment 4 (15 g/kg) showed a significant difference compared with control treatment ($P<0.05$). Finally, the present results suggest that diet containing 15 g/kg bioherbal supplement (ginger and fennel powder) could improve growth, feed performances and carcase quality of Mugil cephalus larvae.

Key words: *Mugil cephalus, Foeniculum vulgare, Zingiber officinale* bioherbal, carcass composition, protein production, growth stimulator

مقدمه

وضعیت تغذیه ماهی نقش مهمی در مقاومت ماهی علیه بیماری‌ها دارد. در حقیقت تغذیه ماهیان با جیره غذایی مناسب، نه تنها وضعیت سلامتی ماهیان را بهبود بخشیده بلکه احتمال بیماری را نیز کاهش می‌دهد. همبستگی مثبتی بین افزایش مقاومت علیه بیماری با میزان رشد و بقاء وجود دارد. از آن جایی که برخی گیاهان و مشتقات حاصل از آن‌ها به عنوان محرک‌های رشد و یا محرک ایمنی معرفی شده‌اند لذا استفاده از این ترکیبات در رژیم‌های غذایی ماهیان و نرم‌تنان در دهه‌های اخیر توسعه یافته است (Ahmadi et al., 2012; Asadi et al., 2012). بعنوان مثال، Abd El- Tawab و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که اضافه کردن رازیانه (*Foeniculum vulgare*) به غذا ماهی تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) و اضافه نمودن پودر زنجبیل به غذا ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) منجر به بهبود رشد گردید (Abd-El-Tawab and Yones, 2001; Mahdavi et al., 2014).

رازیانه گیاهی ۲ ساله و متعلق به خانواده Apiaceae است. منشا آن نواحی مدیترانه و جنوب اروپا گزارش شده است (Piccaglia and Marotii, 2001). به دلیل کاربردهای متعدد آن در صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی، در حال حاضر در اکثر نقاط جهان مانند جنوب و مرکز اروپا و کشورهای آسیایی گسترش یافته است. با توجه به خاصیت ضدباکتریایی فلانوونوئیدها و ترکیبات فنولی رازیانه انتظار می‌رود این گیاه موجب بهبود شاخص رشد و به دنبال آن بهبود ایمنی ماهی گردد (Kwon et al., 2002; Marino et al., 2007).

زنجبیل، گیاهی چند ساله با ریزوم های غده‌ای و خواص دارویی است که به منظور تقویت رشد و سیستم ایمنی در حیوانات آبزی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Venketramalingam et al., 2007). جینجرول‌ها از جمله ترکیبات زنجبیل هستند که محرک اشتها و ضدتهوع می‌باشند (Talpur et al., ۲۰۱۳). کشت آن در نقاطی مانند جنوب آسیا، آفریقای شمالی، جامائیکا، مکزیک و ژاپن معمول است. زنجبیل دارای بسیاری از خواص دارویی است (Nya and Austin, 2009).

پرورش لارو ماهیان دریایی، به ویژه تغذیه آن‌ها یکی از تنگناهای اساسی در ارتقای صنعت پرورش آبزیان دریایی از جمله کفال ماهیان خاکستری (*Mugil cephalus*) می‌باشد (FAO, 2009). کفال ماهیان خاکستری یکی از ذخایر مهم شیلاتی و جزء ماهیان قابل تکثیر در شرایط مصنوعی، نیمه مصنوعی و همچنین قابل پرورش در استخرهای خاکی به شمار می‌روند. این ماهی به طور گسترده‌ای در آب‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری پراکنده‌اند. و قدرت سازگاری به محدوده وسیعی از دما، شوری و شرایط تغذیه‌ای دارد (Yelghi et al., 2012).

استفاده از مواد گیاهی به عنوان دارو از سال‌های پیش مورد توجه قرار گرفته است و در آبزیان نیز به دلیل در دسترس بودن، قیمت مناسب، قابل تجزیه بودن در محیط، نداشتن اثرات زیست محیطی نامناسب و مؤثر بودن

بر علیه طیف وسیعی از پاتوژن‌ها مورد مصرف قرار می‌گیرد. تعداد زیادی از این گیاهان خاصیت تحریک کنندگی ایمنی دارند که در سال‌های اخیر توجه زیادی به آن‌ها شده است (Galina et al., 2009).

گیاهان و ادویه‌ها بسته به مواد موثره عملکردهای مختلفی همانند تقویت رشد (Shalaby et al., 2006)، تحریک اشتها، ضداسترس (Citarasu, 2010) و همچنین افزایش مقاومت به بیماری (Galina et al., 2009). را در پرورش ماهی نشان می دهند. تحقیقات مختلفی برای بررسی تاثیر مشتقات گیاهی مختلف بر گونه‌های مختلف ماهی صورت گرفته است. در تحقیقی تاثیر اسانس رازیانه در جیره غذایی بر عملکرد رشد، بازماندگی، ترکیب لاشه و فراسنجه‌های خونی بچه ماهی سفید *(Rutilus frisii)* بررسی گردید (Mahdavi et al, 2014). Arulvasu و همکاران نیز در سال ۲۰۱۳ تاثیر پودر زنجبیل را بر رشد کپور هندی (*Catla catla*) و Talpur و همکاران در سال ۲۰۱۳ به بررسی اثر زنجبیل بر باس دریایی *(Lates calcarifer)* را بررسی کردند. اما تاکنون تحقیقی درباره اثر مکمل بیوهربال(رازیانه و زنجبیل) در جیره غذایی بر عملکرد رشد، تغذیه و ترکیب لاشه ماهی کفال خاکستری انجام نشده است.

نظر به اینکه بیوهربال افزودنی کاملاً گیاهی است که می‌تواند حاوی اسانس‌ها و عصاره‌های مکمل گیاهی دیگر از جمله آویشن و سیر مختلف باشد و اخیراً به طور گسترده‌ای تولید و وارد بازار شده و تبلیغات وسیعی نیز در خصوص اثرات مفید استفاده از آن بر عملکرد و ارتقای سطح سلامتی طیور انجام گردیده است (Chehrei et al., 2011) و از آنجایی که تاکنون مطالعه‌ای در خصوص مکمل بیوهربال رازیانه و زنجبیل در ماهی کفال خاکستری صورت نگرفته لذا دراین مطالعه به بررسی اثر مکمل گیاهی بیوهربال پودر زنجبیل و رازیانه بر روی عملکرد شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب لاشه لارو کفال ماهی خاکستری پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

ماهی و شرایط پرورش

این پژوهش در بهمن ماه ۱۳۹۳ در کارگاه تکثیر و پرورش ماهی موسسه تحقیقات شیلات چابهار انجام شد. ۴۵۰ قطعه لارو ماهی کفال خاکستری از اسکله رمین واقع در ۵ کیلومتری بندر چابهار صید و به حوضچه ۳۰۰ لیتری، انتقال داده شد. پس از طی مرحله سازگاری به مدت یک هفته و اطمینان از سلامتی آن‌ها، لاروها با میانگین وزنی ۰/۷۲±۰/۰۱ g و میانگین طولی ۴/۴۰±۰/۸۱ cm شمارش شده و با تراکم ۳۰ قطعه به ۱۵ مخزن ۶۰ لیتری منتقل شدند. در طول دوره، درجه حرارت آب ۲۸/۲±۰/۵ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول ۷/۰۱ ±۰/۸۷ mg/L و pH آب ۷/۸±۰/۴ بود. به منظور هوادهی و رفع نیاز اکسیژن لاروها به هر یک ازمخزن ها یک سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود نصب گردید. تیمارهای مورد استفاده در تحقیق حاضر شامل: تیمار ۱ (شاهد) که تنها با غذای تجاری و تیمارهای ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب حاوی ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰g/kg مکمل بیوهربال (حاوی نسبت مساوی پودر زنجبیل و رازیانه) بودند که با سه تکرار برای هر تیمار در طی یک دوره ۶۲ روزه مورد استفاده قرار گرفتند.

تهیه و آماده‌سازی جیره و غذادهی به ماهیان

گیاه زنجبیل و رازیانه تازه از عطاری شیراز تهیه و توسط مرکز هرباریوم دانشگاه شیراز مورد تایید قرار گرفت. سرشاخه‌های آنها در فضای آزاد خشک و توسط آسیاب کاملاً به صورت پودر تبدیل شد. به منظور آماده‌سازی جیره‌های غذایی، ابتدا مقدار غذا برای کل دوره آزمایش (۶۲ روز) برای هر تیمار محاسبه شد سپس غذای کنسانتره (شرکت تعاونی تولیدی ۲۱ بیضاء با قطر ۱/۸ mm-۱/۶ با ٪۵۱/۶ پروتئین خام، ٪ ۱۱/۹ چربی خام، ٪ ۱۲/۱ فیبر خام و ٪ ۶/۳ رطوبت) توزین گردید. پس از محاسبه میزان مکمل گیاهی مورد نیاز برای هر تیمار، مقدار مکمل گیاهی محاسبه شده با غذا مخلوط گردید و با اضافه نمودن درصد مشخصی آب مقطر(۴۰ mL) به حالت خمیر تبدیل شد. سپس خمیر از چرخ گوشت با قطر چشمه ۰/۵ mm عبور داده شد و به شکل پلت در مجاورت هوا خشک گردید و جیره تهیه شده تا زمان استفاده در فریزر در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید (Arulvasu et al., 2013). مقدار غذای روزانه با توجه به درصد وزن بدن (توده زنده) محاسبه شد و در نوبت صبح و عصر به میزان ٪۷ وزن بدن (در حد سیری) در اختیار لارو ماهیان قرار گرفت. عمل سیفون کردن به صورت یک روز در میان انجام و باقیمانده غذایی و مدفوع ماهی ها از مخازن خارج گردید. آنالیز ترکیب شیمیایی رژیم-های غذایی مورد آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

زیست سنجی و بررسی پارامترهای رشد و تغذیه

به‌منظور اندازه‌گیری شاخص‌های رشد، در روز ۳۱ و ۶۲ آزمایش تمام لاروهای هر مخزن خارج شده و وزن (با دقتg ۰/۰۱) و طول (با دقت ۱mm) آن‌ها ثبت گردید. با استفاده از داده های حاصل از زیست‌سنجی‌ها،

جدول ۱- ترکیب شیمیایی رژیم‌های غذایی مورد آزمایش

رژیم‌های غذایی (g/kg مکمل گیاهی)					
ترکیب شیمیایی (درصد)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
پروتئین خام	۵۱/۶	۵۰/۲	۵۱	۵۱/۶	۵۱/۴
چربی خام	۱۱/۹	۱۱/۸	۱۱/۲	۱۱/۶	۱۱/۳
خاکستر خام	۱۲/۱	۱۱/۸	۱۱/۵	۱۲/۴	۱۲/۶
رطوبت	۶/۳	۵/۸	۵/۵	۶/۲	۶/۵

میزان پروتئین موجود در غذا و اندازه‌گیری پروتئین لاشه، شاخص‌های رشد میزان رشد روزانه (Wahli et al., 2003)، میزان غذای دریافتی (Mis-ra et al., 2006)، ضریب تبدیل غذایی (Lim et al., 2000)، بازده مصرف پروتئین و نرخ تولید پروتئین، بازده مصرف چربی و نرخ تولید چربی (Bai, ۲۰۰۱) تعیین شد.

میزان رشد روزانه (DGR)

$$DGR = \frac{[(\frac{WG \times 100}{Wi + Wf}) /2]}{t}$$

Wf = وزن نهایی (g)
Wi= وزن اولیه (g)
WG = افزایش وزن بدست آمده (g)
T = مدت پرورش (روز)

ضریب تبدیل غذایی (FCR)

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

F = مقدار غذای مصرف شده (گرم)
Wf= وزن نهایی (g)
Wi = وزن اولیه (g)

میزان غذای دریافتی (VFI)

$$VFI = \frac{100 \times \text{ crude feed intake/ } (Wf + Wi)/2}{t}$$

Wf= وزن نهایی (g)
Wi = وزن اولیه (g)
T = مدت پرورش (روز)

بازده مصرف پروتئین (PER)

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

BWf= وزن نهایی (g)
BWi = وزن اولیه (g)
AP = مقدار پروتئین داده شده به هر ماهی (گرم)

مقدار تولید پروتئین (PPV)

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

BCPf و BCPi بترتیب درصد پروتئین خام لاشه در انتها و ابتدای آزمایش
BWf = وزن نهایی (g)
BWi = وزن اولیه (g)
TF= مقدار غذای داده شده به هر ماهی (g)
CP = پروتئین خام جیره های غذایی (%)

بازده مصرف چربی (LER)

$$LER = \frac{BWf - BWi}{AI.}$$

BWf= وزن نهایی (g)
BWi = وزن اولیه (g)
AL= مقدار چربی داده شده به هر ماهی (گرم)

مقدار تولید چربی (LPV)

$$LPV = \frac{(BWf \times BCLf - BWi \times BCLi)}{TF \times CL} \times 100$$

BCLf و BCLi بترتیب درصد چربی خام لاشه در انتها و ابتدای آزمایش
BWf = وزن نهایی (g)
BWi = وزن اولیه (g)
TF= مقدار غذای داده شده به هر ماهی
CL= چربی خام جیره های غذایی (%)

آنالیز لاشه

به منظور تعیین ترکیب لاشه، در میان دوره (روز ۳۱) و پایان دوره آزمایش (روز۶۳) از هر مخزن آزمایش، بصورت تصادفی ۳ قطعه لارو ماهی پس از تحمل۲۴ h گرسنگی، صید شده و به منظور تجزیه ترکیب شیمیایی لاشه به آزمایشگاه شبکه دامپزشکی چابهار منتقل شد. تجزیه 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 حل نمودن چربی در اتر، رطوبت از طریق قرار دادن نمونه در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد و توزین نمونه بعد از خنک شدن و خاکستر از طریق سوزاندن نمونه در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد بمدت ۶ h و توزین نمونه پس از خنک شدن محاسبه شدند (AOAC, 1989).

آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل داده های حاصل از اندازه گیری شاخص های رشد، تغذیه و ترکیب لاشه با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون مقایسه چند دامنه ای دانکن، در سطح احتمال ۵٪ بین تیمارهای مختلف صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS ۱۶ در محیط ویندوز XP استفاده گردید.

نتایج

شاخص‌های رشد و تغذیه

نتایج مربوط به شاخص‌های رشد تیمارهای مختلف در طول دو دوره آزمایش در جدول ۲ و نتایج مربوط به کل دوره آزمایش درجدول ۳ آورده شده است. ماهی‌ها از میانگین وزن اولیه (IN) ۰/۷۲g به میانگین وزن نهایی (FW) g ۲/۶۱ الی g ۴/۳۲ در طول دوره ۶۲ روزه آزمایش رسیدند. نتایج نشان داد که افزودن مقادیر مختلف مکمل گیاهی پودر زنجبیل و رازیانه به جیره های غذایی تفاوت معنی داری را در میانگین وزن نهایی، بازده مصرف پروتئین (PER) وچربی (LER)، بازده تولید پروتئین (PPV) و چربی (LPV) در مقایسه با تیمار شاهد درطول دوره آزمایش و کل

دوره آزمایش ایجاد کرد (P<۰/۰۵). تنها اضافه نمودن ۱۵ g/kg مکمل گیاهی به غذا (تیمار۴) منجر به افزایش معنی‌دار میانگین میزان رشد روزانه (DGR) و کاهش معنی دار در ضریب تبدیل غذایی(FCR) در کل دوره آزمایش در مقایسه با تیمار شاهد شد (P<۰/۰۵) و میزان غذای دریافتی (VFI) در تیمار ۴ و ۵ اختلاف معنی‌داری را در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد (p<۰/۰۵). در دو دوره آزمایش و همچنین کل دوره آزمایش، بیشترین وزن نهایی(FW)، میزان رشد روزانه(DGR)، میزان غذای دریافتی(VFI)، بازده مصرف (PER) و مقدارتولید پروتئین(PPV)، بازده مصرف چربی(LER) و کمترین ضریب تبدیل غذا (FCR) و مقدار تولید چربی (LPV) در تیمار ۴ مشاهده شد(P<۰/۰۵).

ترکیب شیمیایی لاشه

ترکیب شیمیایی لاشه ماهی کفال خاکستری در تیمارهای مختلف در میان دوره (روز ۳۱) پایان دوره آزمایش (روز۶۲) به ترتیب در نمودار ۱ نشان داده شده است. در میان دوره و پایان دوره، بیشترین مقدار پروتئین و کمترین مقدار چربی و خاکستر مربوط به تیمار ۴ بود (P<۰/۰۵) در حالی‌که میزان رطوبت در تیمار ۴ اختلاف معنی داری را با تیمار شاهد نشان نداد و کمترین میزان رطوبت در تیمار ۲ مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری را با تیمار شاهد نشان داد (P<۰/۰۵).

بحث و نتیجه گیری

تغییرات شاخص‌های رشد در بین تیمارهای مختلف در این تحقیق نشان

جدول ۲. مقایسه میانگین (میانگین± خطای استاندارد) شاخص های رشد و تغذیه در تیمارهای مختلف در طول دو دوره آزمایش

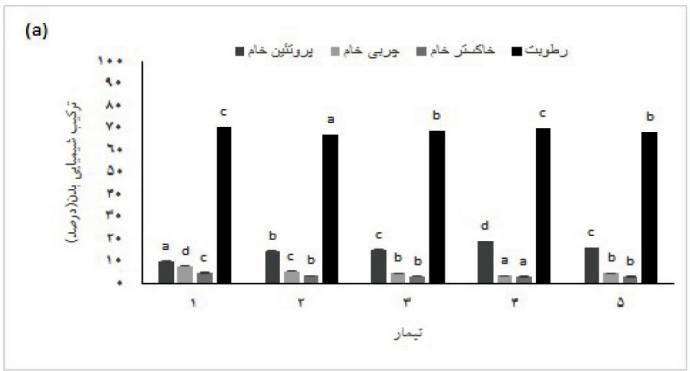
	تیمار				
	۱	۲	۳	۴	۵
دوره اول (۳۱-۱روز)					
IW (g)	۰/۷۵±۰/۰۶	۰/۷۵±۰/۰۳	۰/۷۴±۰/۰۳	۰/۶۸±۰/۰۲	۰/۶۹±۰/۰۲
FW (g)	۱/۵۹±۰/۰۷ a	۱/۶۸±۰/۰۸ ab	۱/۸۱±۰/۰۶ ab	۲/۲۰±۰/۰۹ c	۱/۷۲±۰/۰۷ ab
(٪) VFI	۰/۷۵±۰/۰۲ a	۰/۷۸±۰/۰۱ a	۰/۸۲±۰/۰۳ ab	۰/۸۷±۰/۰۲ b	۰/۸۳±۰/۰۱ ab
(٪) DGR	۰/۸۸±۰/۰۲ a	۰/۸۹±۰/۰۱ a	۰/۹۷±۰/۰۱ ab	۱/۰۷±۰/۰۴ b	۱/۰±۰/۰۵ b
FCR	۱/۰۵±۰/۰۲	۱/۰۵±۰/۰۱	۱/۰۵±۰/۰۲	۱/۰۳±۰/۰۱	۱/۰۴±۰/۰۱
PER	۱/۵۰±۰/۰۶ a	۱/۸۵±۰/۰۳ b	۱/۸۸±۰/۰۱ b	۲/۰۱±۰/۰۳ c	۱/۹۸±۰/۰۴ c
LER	۸/۲۵±۰/۰۷ a	۸/۳۳±۰/۰۹ b	۸/۷۵±۰/۰۸ c	۸/۷۸±۰/۰۴ e	۸/۶۸±۰/۰۱ d
(٪) PPV	۱۹/۷±۱/۰۷ a	۲۹/۱۲±۲/۰۲ b	۳۰/۱۵±۱/۰۱ c	۳۶/۳۹±۲/۰۷ e	۳۱/۳±۲/۰۴ d
(٪) LPV	۶۶/۱۶±۱/۲۴ d	۴۶/۳۵±۲/۰۳ c	۴۱/۸۷±۲/۰۳ b	۳۰/۳۱±۱/۰۴ a	۴۲/۰۳±۰/۹۷ b
دوره دوم (۶۲-۳۱ روز)					
FW (g)	۲/۶۴±۰/۰۸ a	۲/۸۱±۰/۰۲ ab	۳/۱۳±۰/۰۹ b	۴/۳۲±۰/۰۷ c	۳/۲۱±۰/۰۵ b
(٪) VFI	۱/۲۲±۰/۰۴ a	۱/۲۷±۰/۰۶ ab	۱/۳۳±۰/۰۵ ab	۱/۵۶±۰/۰۲ c	۱/۲۵±۰/۰۷ b
(٪) DGR	۱/۰۳±۰/۰۲ a	۱/۰۴±۰/۰۴ a	۱/۱۹±۰/۰۳ b	۱/۲۷±۰/۰۵ b	۱/۲۵±۰/۰۹ b
FCR	۱/۳۶±۰/۰۳ b	۱/۲۹±۰/۰۲ ab	۱/۲۳±۰/۰۱ a	۱/۱۴±۱/۰۲ a	۱/۲±۰/۰۳ ab
PER	۱/۳۵±۰/۰۲ a	۱/۶۹±۰/۰۷ b	۱/۸۴±۰/۰۶ b	۲/۹۴±۰/۰۹ c	۲/۷۹±۰/۰۶ c
LER	۸/۲۶±۰/۰۴ a	۸/۲۹±۰/۰۹ b	۸/۳۱±۰/۰۳ bc	۸/۶۵±۰/۰۴ d	۸/۳۱±۰/۰۷ bc
(٪) PPV	۳۵/۶۲±۱/۰۷ a	۳۶/۶۷±۱/۰۶ b	۳۸/۳۸±۲/۰۵ c	۴۴/۲۷±۱/۱۲ d	۳۸/۳۲±۱/۰۱ c
(٪) LPV	۵۶/۴۷±۰/۰۷ d	۴۵/۳۵±۱/۰۸ c	۲۱/۰۵±۲/۰۴ b	۱۳/۴۴±۰/۷۳ c	۲۱/۱۰±۰/۹۸ b

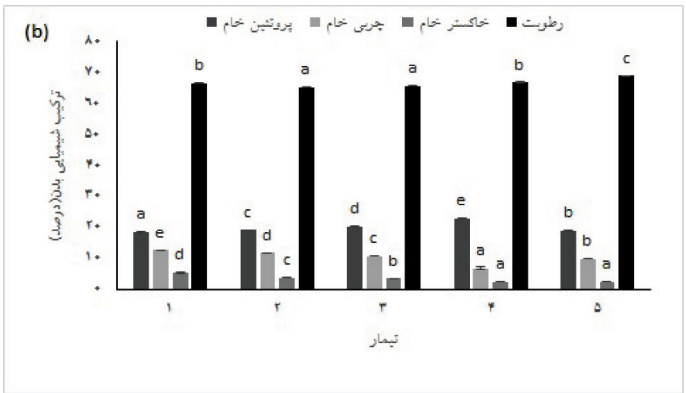
وجود حروف غیر همسان در هر ردیف نشانه اختلاف معنی دار است (P<۰/۵۰).

جدول ۳- مقایسه میانگین (میانگین ± خطای معیار) شاخص های رشد و تغذیه در تیمارهای مختلف در کل دوره آزمایش

	تیمار				
	۱	۲	۳	۴	۵
دوره (۶۲-۱ روز)					
VFI (٪)	۱/۶۷±۰/۰۵ a	۱/۷۵±۰/۰۷ a	۱/۸۲±۰/۰۵ ab	۲/۰۲±۰/۰۲ c	۱/۹۸±۰/۰۶ bc
DGR (٪)	۱/۹۰±۰/۰۷ b	۱/۹۸±۰/۰۷ b	۲/۰۷±۰/۰۷ ab	۲/۱۹±۰/۰۶ a	۲/۰۹±۰/۰۶ ab
FCR	۱/۵۰±۰/۰۷ b	۱/۳۸±۰/۰۵ ab	۱/۳۲±۰/۰۴ ab	۱/۲۰±۰/۰۳ a	۱/۲۹±۰/۰۱ ab
PER	۲/۰۴±۰/۰۵ a	۲/۴۹±۰/۰۴ b	۲/۸۸±۰/۰۳ c	۳/۵۷±۰/۵۳ d	۳/۴۷±۰/۰۲ d
LER	۸/۲۶±۰/۰۵ a	۸/۳۶±۰/۰۴ b	۸/۴۶±۰/۰۳ c	۸/۷۳±۰/۰۴ e	۸/۶۵±۰/۰۴ d

وجود حروف غیر همسان در هر ردیف نشانه اختلاف معنی دار است (P<۰/۵۰).





نمودار ۱. ترکیب شیمیایی لاشه کفال ماهی در تیمارهای مختلف در میان دوره (روز۱۳) (a) و پایان دوره (روز۶۲) (b) آزمایش (میانگین±خطای معیار). وجود حروف غیر همسان در هر ردیف نشانه اختلاف معنی دار است (P<۰/۵۰). تیمار ۱ تا ۵ به ترتیب حاوی۰ g/kg، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ مکمل بیوهربال است.

داد که اضافه نمودن مقادیر مختلف مکمل گیاهی بیوهربال (پودر زنجبیل و رازیانه) به استثنای g/kg ۵ به جیره غذایی در پایان دوره آزمایش، منجر به افزایش معنی‌داری در مقادیر وزن نهایی در مقایسه با تیمار شاهد شد. همچنین بررسی شاخص‌های تغذیه نشان داد که بهترین نرخ تولید پروتئین، افزایش میزان غذای دریافتی، کمترین ضریب تبدیل غذایی و کاهش نرخ تولید چربی در تیمار حاوی ۱۵ گرم مکمل بر کیلوگرم غذا مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری را نیز با تیمار شاهد نشان داد. در عین حال، هم زمان با تغییر سطوح مکمل گیاهی در این آزمایش، بازده مصرف پروتئین و چربی روند افزایشی را نشان دادند. به نظر می رسد وجود مکمل گیاهی بیوهربال در جیره‌های غذایی باعث شده تا در فرآیند متابولیسم، پروتئین مسیر اصلی خود یعنی مسیر سنتز بافت را طی نموده و به شکل پروتئین ذخیره گردد (Shalaby et al., 2006; Ebrahimi Dorche et al., 2013). در نتیجه از نظر عددی بهترین بازده پروتئین و نرخ تولید پروتئین در جیره حاوی ۱۵ گرم مکمل بر کیلوگرم غذا در این تحقیق مشاهده شد. بدین ترتیب با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار میزان غذای دریافتی، ضریب تبدیل غذا و میزان رشد روزانه در بین تیمارهای حاوی g/kg ۵ و ۱۰ با تیمار شاهد و کاهش معنی‌دار میزان وزن نهایی، نرخ مصرف چربی و نرخ تولید پروتئین و افزایش معنی‌دار نرخ تولید چربی در تیمار حاوی g/kg ۲۰ مکمل گیاهی بیوهربال (تیمار۵) در مقایسه با تیمار حاوی g/kg ۱۵ (تیمار۴) مکمل گیاهی، می‌توان گفت که تیمار حاوی g/kg ۱۵ مکمل گیاهی منجر به ایجاد بهترین عملکرد رشد در ماهی کفال خاکستری به مدت ۶۲ روز در این تحقیق شده است که شاید مربوط به عواملی نظیر کاهش خوش خوراکی، تحریک زود هنگام مراکز احساس سیری و یا تغییرات چربی موجود در اثر سطوح انرژی قابل متابولیسم تامینی از جیره‌های غذایی در اثر افزایش سطح استفاده از این افزودنی باشد. Chehrei و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان دادند که میزان خوراک مصرفی در مرغ تخم‌گذار در گروه دریافت کننده جیره غذای حاوی ۰/۰۵ درصد افزودنی گیاه بیوهربال در مقایسه با سطوح ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد بیشتر بود همچنین استفاده از۰/۱۵ درصد مکمل بیوهربال (آویشن و سیر) دارای اثرات مثبتی بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی در خون مرغ تخم‌گذار می‌باشد. همچنین Hernandoz و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که استفاده از عصاره‌های گیاهان درمنه، آویشن و رزماری باعث رشد سریع‌تر، بهبود هضم روده‌ای، قابلیت هضم نشاسته و قابلیت استفاده از ماده خشک جیره‌های غذایی در جوجه‌های گوشتی می‌گردد که با نتایج این مطالعه از هم خوانی دارند. در تحقیقی که در ارتباط با اثر غلظت‌های مختلف اسانس رازیانه (mg/kg ۴۰۰،۲۰۰،۱۰۰ و۶۰۰) بر روی شاخص‌های رشد، بازماندگی، ترکیب لاشه و فراسنجه‌های خونی بچه ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*) انجام شد، اسانس رازیانه موجب افزایش وزن در سطح ۱۰۰ و mg/kg۲۰۰ اسانس در مقایسه با گروه شاهد شد. البته این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود و در دیگر شاخص‌ها شامل نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و فاکتور وضعیت نیز روند معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد (Mahdavi et al., 2014) که با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی نداشت که علت آن می‌تواند ناشی از اختلاف در گونه‌های مورد آزمایش، سن یا اندازه ماهیان مورد آزمایش، شرایط آزمایش و یا نحوه استفاده از گیاه (پودر شده یا بصورت عصاره) باشد (Akrami et al.,2015).

در تحقیقی دیگر، اثر پودر زنجبیل بر رشد کپور هندی (*Catla catla*) با غلظت‌های مختلف (mg/kg ۱۰۰،۰ ،۵۰۰ و ۱۰۰۰)، بیشترین نرخ رشد ویژه در غلظت mg/kg ۱۰۰۰ مشاهده شد و نرخ رشد ویژه کلیه تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (Arulvasu et al., 2013). که با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی داشت. Platel و همکاران در سال ۲۰۰۲ بیان نمودند که گیاهان دارویی منجر به تحریک ترشح آنزیم‌های پانکراسی، جذب و هضم ترکیبات موجود در مواد مغذی می‌شوند. همچنین اضافه نمودن آن‌ها به جیره غذایی منجر به بالابردن توانایی ماهیان در جستجو نمودن غذا (تحریک قوای حسی) و تشویق بیشتر ماهی به خوردن غذا می‌گردد. می‌توان گفت که استفاده همزمان زنجبیل و رازیانه منجر به اثر توام ترکیبات موجود در آن‌ها بر روی آنزیم‌های گوارشی، بهبود هضم و جذب مواد مغذی ورشد بهتر می‌گردد.

درصد و مقدار غذادهی روزانه و ترکیب جیره غذایی از جمله عوامل موثر بر میزان ترکیب شیمیایی لاشه می‌باشند (Gawlicka et al., 2002). در پایان دوره آزمایش، بیشترین میزان رطوبت مربوط به تیمار حاوی g/kg ۱۵ مکمل غذایی بود و از این نظر با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. کمترین میزان خاکستر در تیمار ۴ مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها نشان داد ($P<0/05$). در تحقیقی دیگر بر روی ماهی سفید دریای خزر نشان داده شد که پروتئین، خاکستر و رطوبت لاشه تحت تاثیر جیره غذایی حاوی اسانس رازیانه قرار نگرفته و تنها در میزان چربی تفاوت معنی‌داری ایجاد شده است و با افزایش مقدار اسانس رازیانه میزان چربی بدن کاهش یافته است. یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج پژوهش مذکور در خصوص میزان چربی لاشه مطابقت داشت (Mahdavi et al., ۲۰۱۴). همچنین در تحقیق های صورت گرفته بر روی گیاهان دارویی مختلف نتایج متفاوتی بدست آمد بعنوان مثال، در ماهی خاویار استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) مشخص شد که جیره حاوی ٪ ۰/۵ عصاره سیر منجر به بهبود پروتئین لاشه این گونه شد. که با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی دارند. Ebrahimi Dorche و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان دادند که استفاده از غلظت mg/kg ۱۵۰ اسانس سیر منجر به افزایش معنی‌دار سطح پروتئین لاشه در فیل ماهی (*Huso huso*) شد ولی کاهش سطح چربی لاشه اختلاف معنی داری را با سایر تیمارها نشان نداد. همچنین اثر آن بر میزان رطوبت، ماده خشک و فیبر لاشه را غیر معنی دار گزارش نمود (Ebrahim Dorche et al., 2013) که با نتایج بدست آمده از این تحقیق همخوانی نداشت. عدم مغایرت نتایج بدست آمده در پژوهش‌های مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت در ترکیبات و درصد مواد موثره موجود در گیاهان مختلف و همچنین تفاوت گونه ماهی و ترکیبات جیره غذایی پایه نیز باشد.

در کل، تیمار حاوی g/kg ۱۵ مکمل گیاهی منجر به ایجاد بهترین عملکرد رشد در ماهی کفال خاکستری به مدت ۶۲ روز در این تحقیق شده است و در نهایت بالاترین سطح پروتئین لاشه و سطح کمتر چربی و خاکستر (در سطح معنی دار) در ترکیب بدن لارو کفال ماهیان خاکستری تغذیه شده با g/kg ۱۵ مکمل گیاهی بیوهربال دیده شد. بر این اساس استفاده از جیره غذایی محتوی با g/kg ۱۵ مکمل گیاهی بیوهربال، برای بهبود عملکرد رشد، تغذیه و ارزش غذایی لاشه کفال ماهیان خاکستری پیشنهاد می‌گردد.

تشکر وقدردانی

بدین وســـیله از همکاری ریاســـت و پرســـنل محترم انستیتو موسسه تحقیقات شیلات چابهار و کارشـــناس محترم آزمایشگاه شبکه دامپزشکی چابهار تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

1 - Abd-El-Tawab, A.M., Yones, A.A., 2001 Environmental and nutritional studies on rearing of grey mullet Mugil cephalus in Fayoum fish farm. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 4, 719-730.

2 - Ahmadi, K., Banaee, M., Vosoghei, A.R., Mirvaghefei, A.R., Ataeimehr, B., 2012 Evaluation of the immunomodulatory effects of silymarin extract (*Silybum marianum*) on some immune parameters of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Actinopterygii: Salmoniformes: Salmonidae). *Acta Ichthyologica Et Piscatoria* 42, 113-120.

3 - Akrami, R., Gharaei,A., Razeghi Mansour, M. and Galeshi,A. 2015. Effects of dietary onion (*Allium cepa*) powder on growth, innate immune response and hemato biochemical parameters of beluga (*Huso huso* Linnaeus, 1754) juvenile. Fish & Shellfish Immunology 45 (2015) 828-834.

4 - AOAC, 1989. Assosiation of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Method Of Analysis Of the Assosiation of Official Analytical Chemists, 15th ed. Assosiation of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.

5 - Arulvasu, C.H., Mani, K., Chandhirasekar, D., Prabhu, D., Sivagnanam, S., 2013. Effect of dietary administration of *Zingiber officinale* on growth , survival and immune response of Indian major carp, *Catla catla* (HAM.). *International journal of pharmacy and pharmaceutical scin* 5, 108-115.

6 - Asadi, M.S., Mirvaghefei, A.R., Nematollahi, M.A., Banaee, M., Ahmadi, K., 2012 Effects of Watercress (*Nasturtium nasturtium*) extract on some immunological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Open Veterinary Journal* 2, 32-39.

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

8 - Chehrei,A., Shahir, M.H., Nobakht,A. 2011. The effects of different levels of biohebal feed supplement (contains thymus and garlic extracts) on performance egg traits and blood biochemical and immunity parameters of laying hens, *Veterinary Journal* (Pajouhesh & Sazandegi) No 90 pp: 58-65.

9 - Ebrahimi Dorche , 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).

10 - FAO, 2009. The state of World Fisheries and Aquaculture Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome, Italy.

11 - Galina J., Yin G., Ardo L., Jeney Z., 2009. The use of immuno stimulating herbs in fish. An overview. *Journal of Fish Physiology and Biochemistry*. 35(4):669-676.

12 - 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.

13 - Hernandez. F., Madrid, J. Garcia, V. Orengo, J., Megafas. M D. 2004. Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility and digestive organ size. *Poult. Sci*.83:169-174.

14 - 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).

15 - Kwon, Y.S., Choi, W.G., Kim, W.J., Kim, W.K., Kim, M.J., Kang, W.H., Kim, C.M., 2002. Antimicrobial constituents of *Foeniculum vulgare*. *Archives of Pharmacal Research* 25, 154– 157.

16 - 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.

17 - Lim, C., Klesius, P.H., Li, M.H., Robinson, E.H., 2000. Interaction between dietary levels of iron and vitamin C on growth, haematoloy, immune response and resistance of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) to *Edwardsiella ictaluri* challenge. *Aquaculture* 185 313-327.

18 - Mahdavi, S., Yeganeh, S., Firouzbakhsh, F., Janikhalili, K.H., 2014. Effects of Supplementary Fennel (*Foeniculum vulgare*) Essential Oil of Diet on Growth, Survival, Body Composition and Hematological Parameters of *Rutilus frisii kutum* Fry. Fisheries Science & Technology 3, 79-90.

19 - Marino, S.D., Gala, F., Borbone, N., Zollo, F., Vitalini, S., Visioli, F., Iorizzi, M., 2007. Phenolic glycosides from *Foeniculum vulgare* fruit and evaluation of antioxidative activity. *Phytochemistry*, 68, 1805-1812.

20 - 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 rohita* fingerlings. Aquaculture 255, 82-94.

21 - Nya, E.J., Austin, B. 2009. Use of dietary ginger, *Zingiber officinale* Roscoe, as an immunostimulant to control *Aeromonas hydrophila* infections in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases* 32: 971–977.

22 - Platel, K., Rao, A., Saraswahi, G., Srinivasan, K., 2002. Digestive stimulant action of three Indian spice mixes in experimental rats. *Nahrung* 46, 394-398.

23 - Piccaglia, R., Marotti, M.2001. Characterization of some Italian types of wild fennel extract of *Commiphora african* (Burseraceae) on rat liver kidney functions. *Journal of Pharmacology Toxicology*, 2(4):373-379.

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 - Talpur, A.D., Ikhwanuddin, M., Ambok Blong, A., 2013 Nutritional effects og ginger (*Zingiber officinale*) roscoe on immune response of asian sea bass, Lates calcarifer (Bloch) and disease resistance against vibrio harveyi. *Aquaclture*. 400-401., 46-52.

26 - Venketramalingam, K., Christopher, J.G., Citarasu, T., 2007 *Zingiber officinalis* an herbal petizer in the tiger shrimp *Penaeus monodon* (Fabricius) larviculture. *Aquaculture Nutrition* 13, 439-443.

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.

28 - Yelghi, S., Shirangi, S.A., Ghorbani, R. and Khoshbavar Rostami, H.A. 2012. Annual cycle of ovarian development and sex hormones of grey Mullet (*Mugil cephalus*) in captivity. *Iranian Journal of Fisheries Sciences,* 11, 693-703.