فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال چهارم/ شماره دوازدهم/ بهار ۹۶/ صفحات ۶۸-۵۵

بررسی اثر سطوح مختلف اسیدی فایر بایوترونیک اس.ای . فورت بر شاخص‌های رشد وتغذیه و ترکیبات لاشه بچه ماهی بارب حلب (*Barbus Schwenfeldi*)

حسن محمدی[1*] حامد منوچهری[2]

چکیده

هدف مطالعه حاضر، بررسی اثر سطوح مختلف اسیدی فایر (بایوترونیک اس. ای. فورت.) بر شاخص های چربی کل و خاکستر کل و پروتیین و میزان رطوبت لاشه بچه ماهی بارب حلب (*Barbus schwanenfeldi*) بود. بنابراین ۴ تیمار آزمایشی حاوی مقادیر ۰، ۲ ، ۴ و ۶ گرم بایوترونیک اس. ای. فورت در کیلوگرم خوراک طراحی شدند. بچه ماهی‌های بارب حلب (با میانگین وزن اولیه ۰/۰۳± ۲/۷ گرم) طی یک دوره ۶۰ روزه توسط جیره‌های آزمایشی، تغذیه شدند که هریک از تیمار ها حاوی سه تکرار بوده و در هریک ۱۰عدد ماهی استفاده شده است که مورد تغذیه قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که طی این دوره ۶۰ روزه حداقل میانگین افزایش وزن که بمیزان۲۵/۰۵ گرم مربوط به تیمار ۴ گرم مکمل در کیلوگرم اسیدی فایر بود و بیشترین میانگین هم مربوط به تیمار شاهد (g/kg ۰) به میزان ۵۶/۳۹ گرم بوده است ($p<0/05$). همچنین در طی این دوره بیشترین میزان رشد ۵ طولی مربوط به تیمار ۲ گرم در کیلوگرم اسیدی فایرکه به میزان ۶/۲۶ cm بوده است و کمترین میزان رشد طولی مربوط به گروه۶ گرم در کیلوگرم اسیدی فایر بوده است که به میزان ۶/۱۳ cm بود($p<0/05$). در پایان دوره ماهیان تیمارهای مختلف جهت بررسی دقیق میزان پروتیین و چربی و خاکستر ورطوبت به آزمایشگاه تخصصی آنالیز لاشه برده شد که بیشترین میزان پروتیین به میزان۱۵/۴۷درصد مربوط به تیمار ۶ گرم در کیلو گرم اسیدی فایر نشان داده شدالبته کمترین میزان پروتیین مربوط به تیمار ۴ گرم در کیلوگرم اسیدی فایر به میزان۱۴/۸۵ درصد نشان داده شد ($p<0/05$). همچنین بیشترین میزان چربی مربوط به تیمار ۲ گرم در کیلوگرم اسیدی فایر به میزان ۱۸/۶۵ درصد نشان داده شده بود و کمترین آن مربوط به تیمار ۶ گرم در کیلوگرم اسیدی فایر به میزان ۱۸/۰۳درصد نشان داده شد ($p<0/05$). بیشترین میزان خاکستر مربوط به تیمار ۴ گرم در کیلوگرم اسیدی فایر به میزان ۲/۷۳ درصد بود که البته کمترین میزان مربوط به تیمار شاهد یا همان ۰گرم در کیلوگرم اسیدی فایر به میزان ۲/۱۹ درصد بود($p<0/05$) . بیشترین میزان رطوبت در این آزمایش مربوط به تیمار ۶ گرم در کیلو گرم خوراک اسیدی فایربوده است که به میزان ۶۵/۰۲ درصد را به ما نشان داد و کمترین میزان مربوط به تیمار ۲ گرم در کیلو گرم خوراک اسیدی فایر به میزان ۶۳/۴۱ درصد نشان داده شد ($p<0/05$). با توجه به نتایج بدست آمده در آنالیز لاشه و صفات لاشه وهمچنین شاخص های رشد و بازماندگی تیمار شاهد(g/kg) به عنوان بهترین تیمار انتخاب شد.

کلید واژه: بارب حلب (*Barbus schwanenfeldi*) ،رشد، اسیدی فایر، بایوترونیک اس. ای. فورت، بازماندگی، ترکیبات لاشه.

تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۱۱/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۵

۱. دانشجوی دکتری، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران(نویسنده مسؤول)babolmohammadi@gmail.com

۲. استادیار واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

۱- مقدمه

استرس و ورود عوامل بیماری‌زای محیط به بدن ماهی پرورشی و ایجاد بیماری، مانع از رسیدن به موفقیت در آبزی‌پروری می‌گردد. لذا برای چندین دهه محرک‌های رشد آنتی بیوتیکی برای بهبود عملکرد و کاه بروز بیماریها در خوراک حیوانات مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Rawles *et al*., 1998). اما امروزه استفاده از آنتی بیوتیک‌ها به عنوان افزودنی‌های خوراکی به دلیل مشکلات عمومی و افزایش مقاومت باکتری‌ها به آنتی بیوتیک‌ها ممنوع گردیده است (Liem, 2004). آنتی‌بیوتیک‌ها معمولاً دسته‌ی وسیعی از باکتری‌های مضر و مفید را به صورت همزمان از بین می‌برند و این در حالی است که استفاده مداوم از ترکیبات آنتی‌بیوتیکی سبب ایجاد سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک می‌شود. لیکن، استفاده از ترکیبات اسیدی‌کننده باعث کاهش جمعیت باکتری‌های مضر می‌شود. هم‌چنین استفاده از ترکیبات اسیدی کننده علاوه بر کمک به ضدعفونی خوراک سبب بهبود مکانیسم‌های جذب مواد مغذی می‌شوند. غالباً مکانیسم جذب مواد معدنی همچون فسفر، کلسیم و آهن در pH های اسیدی روده بهتر صورت می‌گیرد (http://etoukfarda.com, 2014). محصول بایوترونیک اس. ای. فورت، در رابطه با نگهداری خوراک نیزکارامد است. قارچ‌های رشته‌ای عامل تولید سموم مایکوتوکسینی در خوراک هستند و جلوگیری از رشد آنها برروی خوراک می‌تواند باعث بهبود شاخص‌های رشد و سیستم ایمنی حیوان پرورشی شود. این قارچ‌ها در دامنه‌ی pH بین ۸ – ۴ امکان رشد دارند. اسیدی‌فایرها از طریق کاهش pH محیط به زیر شرایط رشد قارچ‌ها، محیط را برای رشد آنها نامطلوب می‌سازند. باتوجه به این‌که محصول بایوترونیک اس. ای. فورت، ترکیبات اسیدی‌کننده را به مرور وارد محیط می‌کند، مدت زمانی که خوراک در معرض پیوسته ترکیبات اسیدی کننده قرار می‌گیرد نسبت به سایر ترکیبات اسیدی کننده افزایش چشمگیری می‌یابد. مدت زمانی که خوراک بر اثر استفاده از بایوترونیک اس. ای. فورت به صورت ضد عفونی باقی می‌ماند بسته به سطح آلودگی خوراک به باکتری‌ها و قارچ‌ها متفاوت است.در شرایط معمول آلودگی به عوامل مذکور، استفاده از بایوترونیک اس. ای. فورت خوراک را تا ۴ هفته در معرض ترکیبات اسیدی‌کننده قرار می‌دهد. نهایتاً می‌توان گفت که جهت تولید آبزیان سالم و البته کاهش و تا حد ممکن حذف آنتی بیوتیک‌ها در آبزی پروری، لازم است که منابع جدید مکمل‌ها و مواد محرک اشتها و رشد و ایمنی در تغذیه آبزیان مطرح

شوند. بنابراین بر اساس موارد مذکور وبا توجه به استفاده از اسیدیفایرهاجهت تولید غذای طیور و آبزیان در داخل و خارج از کشور و توجه به مطالعات زیادی که جهت افزایش کارایی آن در جیره‌های غذایی صورت گرفته است، این تحقیق در نظر گرفت تا امکان استفاده از این نوع اسیدی‌فایر (بایوترونیک اس. ای. فورت) را مورد بررسی قرار دهد، تا مشخص شود آیا تأثیر سودمندی در پی دارد یا خیر. در حقیقت هدف این پژوهش، بررسی اثر سطوح مختلف اسیدی فایر (بایوترونیک اس. ای. فورت.) بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه بچه ماهی بارب حلب (*Barbus schwanenfeldi*) تعریف شد. استرس و ورود عوامل بیماری‌زای محیط به بدن ماهی پرورشی و ایجاد بیماری، مانع از رسیدن به موفقیت در آبزی‌پروری می‌گردد. لذا برای چندین دهه محرک‌های رشد آنتی بیوتیکی برای بهبود عملکرد و کاهش بروز بیماریها در خوراک حیوانات مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Rawles et al., 1998). اما امروزه استفاده از آنتی بیوتیکها به عنوان افزودنی‌های خوراکی به دلیل مشکلات عمومی و افزایش مقاومت باکتری‌ها به آنتی بیوتیک‌ها ممنوع گردیده است و یک جایگزین مناسب برای آنها، پروبیوتیک‌ها هستند که به عنوان میکروارگانیسم-های زنده زایی که تاثیرات سودمندی بر سلامت روده میزبان دارند، تعریف می‌شوند (Fuller, 1989). پربیوتیک‌ها و مخمرها و اسیدی‌فایرها نیز ترکیباتی هستند که امروزه در پرورش دام و طیور و آبزیان به منظور بهبود شاخص های تغذیه و رشد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲- روش و محل اجرای آزمایش

این پژوهش به مدت ۶۰ روز در مرکز تحقیقات ماهیان زینتی پارس واقع در شهرک گلستان تهران به اجرا درآمد و در آن به مطالعه اثر کاربرد نوعی اسیدیفایر با نام تجاری Biotronic S. E. Forte درجیره غذایی ماهی بارب حلب (*Barbus schwenfeldi*) با استفاده از درصدهای مختلف بایوترونیک اس. ای. فورت پرداخته شد. آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی، شامل ۴ تیمار که هر یک واجد ۳ تکرار بودند، به اجرا درآمد. بنابراین برای اجرای آزمایش تعداد ۱۲ واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. هر واحد-آزمایشی، یک آکواریم با گنجایش ۲۰۰ لیتر بود. برای هر آکواریوم فیلتر، هواده و منبع نوری جداگانه لحاظ گردید. آب آکواریوم‌ها از چاه تأمین شد که پس از ۲ روز هوادهی و تنظیم دما و میزان اکسیژن، به هر آکواریوم ۱۰ بچه ماهی نورس با میانگین وزن اولیه ۰/۰۳±۲/۷ گرمی معرفی شد. دمای آب آکواریوم ها

توسط بخاری‌های مرکزی درون سالن تنظیم شده و در طی دوره بین ۱±۲۸ درجه سانتیگراد بود. میزان pH نیز در طول دوره، در محدوده ۱± ۷ بود. جیره های غذایی مورد نظر، بر اساس استاندارد احتیاجات غذایی ماهی بارب حلب (FAO, 2012) و با افزودن ماده اسیدی فایر (Biotronic S. E. Forte) در سه سطح $^{-1}$ ۴، ۶g kg و۲ به خوراک تجاری افزوده شد و برای تغذیه به تیمارها داده شد.با عنایت به وضعیت خشبی ماده تهیه شده و به منظور تاثیر بیشتر و توزیع یکنواخت ابتدا ماده مورد نظر را آسیاب نموده و از الک ۶۰ میکرون عبور داده و به منظور ایجاد چسبندگی ذرات به گرانول‌ها ازژلاتین بعنوان همبند استفاده شد. بدین صورت که ابتدا اسیدی فایر آسیاب شده را به غذا اضافه کرده و کاملاً مخلوط نموده سپس ژلاتین را در آب گرم حل کرده و بر روی غذا اسپری نموده، پس از خشک شدن خوراک در همان روز به ماهیان داده شد (غفوری، ۱۳۹۲). در پایان دوره آزمایشی، تعداد ۵ قطعه ماهی از هر واحد آزمایشی به صورت تصادفی انتخاب شد وترکیبات شیمیای لاشه شامل رطوبت، خاکستر، میزان پروتئین و چربی خام با استفاده از روش استاندارد AOAC (1990) تعیین گشت.

۲-۱- اندازه‌گیری رطوبت

جهت اندازه‌گیری میزان رطوبت، یک لایه نازک از فیله ی پشتی(۵ گرم نمونه) پس از خشک کردن آب سطحی در کف ظرف پتری‌دیش قرار گرفت.این فیله در ادامه برای مدت ۲۴ ساعت در آونبا دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد خشک و توسط مخلوط کن صنعتی به صورت پودر درآمد.نمونه‌ها تا زمان استخراج چربی و پروتئین در ظروف در بسته درون فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند.درصدرطوبت طبق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\%\text{رطوبت} = \left(\frac{(B-A)}{(C-B)}\right) \times 100$$

که در آن A وزن ظرف خالی، B وزن ظرف و نمونه بعد از خشک شدن، C وزن ظرف ونمونه قبل از خشک شدن، C-B وزن کم شدن نمونه در اثر خشک شدن و B-A وزن نمونه است.

۲-۲- اندازه‌گیری خاکستر

برای سنجش خاکستر ۵ گرم نمونه در بوته چینیقرر داده شد، نمونه ابتدا روی حرارت به طوری که مشتعل نگردد، سوزانده شد و سپس در کوره الکتریکی با دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد تا زمان به دست آمدن رنگ سفید خاکستر (حدود ۴ ساعت)حرارت داده شد.در پایان آنچه باقی مانده بود بهعنوان خاکستر به صورت زیر محاسبه گردید.

$$\text{محتوای خاکستر}\% = \frac{(\text{وزن بوته} + \text{ماده خشک}) - \left(\text{وزن بوته} + \text{ماده تر}\right)}{\text{وزن بوته}} \times 100$$

۲-۳- اندازه گیری پروتیین

مقدار پروتیین کل موجود در نمونه‌ها با استفاده ازروش‌های هضم، تقطیر و تیتراسیون کجلدال اندازه گیری شد و برای تبدیل درصد نیتروژن به درصد پروتئین از ضریب ۶/۲۵ استفاده گردید. طبق این روش۵ گرم از نمونه وزن شده و داخل بالن کجلدال قرار گرفت. سپس ۴ گرم سولفات مس به عنوان کاتالیزور و۲۰ میلی لیتر سولفوریک اسید غلیظ به نمونه داخل بالن اضافه شد. مجموعه به مدت یک ساعت در دستگاه هضم مدل BAKHSHI ساخت آلمان، تا هضم‌شدن نمونه به طور کامل و تغییر رنگ محتویات بالن به رنگ سبز درخشان، تحت حرارت قرارگرفت. پس از اتمام عملیات هضم، ابتدا ۲۰ سی‌سی آب سرد شیر و سپس ۵۰ سی‌سی محلول NaoH (سود سوزآور) ۵۰ درصد به آرامی به مجموعه اضافه شد تا رنگ محلول از آبی به سیاه تغییر کند. کجلدال در این مرحله برای تقطیر آماده بوده و از محکم‌بودن اتصالات قطعات اطمینان حاصل شد. سپس۵۰ میلی‌لیتر اسید بوریک ۲ درصد و چند قطره متیلن رد به عنوان نشانگر در طرف دیگر دستگاه داخل ارلن ۳۰۰ میلی لیتری اضافه شد و مجموعه زیر قطره چکان قرار داده شد. در این مرحله شیر مبرد را باز کرده و محلول به نقطه جوش رسانده شد. رنگ محلول در این مرحله کاملاً سیاه بود. تقطیر تا رسیدن حجم مخلوط داخل ارلن به حدود ۳۰۰ میلی لیتر ادامه یافت. تمام آمونیاک موجود در نمونه در این مرحله استخراج شده و به صورت مایع وارد اسید بوریک موجود در ارلن گشت. بورات آمونیوم موجود درارلن را با اسید هیدرولیک ۰/۱ نرمال تیتر و حجم محلول مصرفی تعیین شد.سپس میزان پروتئین به کمک فرمول زیر محاسبه گشت:

۱۰۰۰گرم وزن نمونه/ ۱۰۰× حجم اسید مصرفی× نرمالیته اسید × ۱۴= درصد نیتروژن

فاکتور پروتئینی × درصد نیتروژن = درصد پروتئین

۲-۴- اندازه‌گیری چربی

میزان چربی با استفاده ازدستگاه سوکسله اندازه‌گیری شد. برای این کار میزان ۲ تا ۳ گرم نمونه در کاغذ صافی قرار داده شد و درون بالن‌های مخصوص دستگاه سوکسله مدل BAKHSHI ساخت آلمان قرار گرفت و ۱۵۰ سی‌سی N هگزان به آن اضافه شد. عملیات دستگاه تا زمان هضم کامل نمونه و تقطیر تمامی N هگزان ادامه یافت. سپس بالن‌های سوکسله به همراه چربی موجود در آنها تا زمان سردشدن کامل داخل دسیکاتور قرار داده شدند. نهایتاً میزان چربی با کمک فرمول زیر محاسبه گشت:

$$\text{چربی } (\%) = W_2 - W_1/W_3 \times 100$$

که در آن:

W_1 برابر است با وزن بالن خالی (بر حسب گرم)

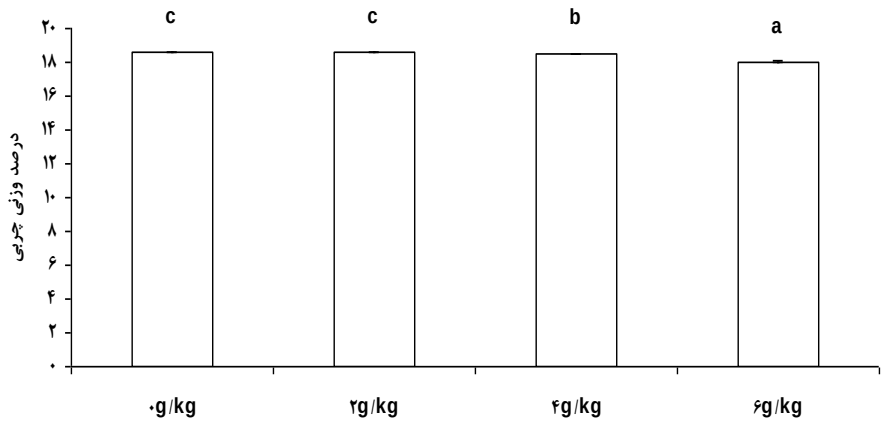
W_2 برابر است با وزن بالن بعلاوه چربی (بر حسب گرم)

W_3 برابر است با وزن نمونه مورد آزمایش (بر حسب گرم)

۳- نتایج

۳-۱- درصد وزنی چربی لاشه

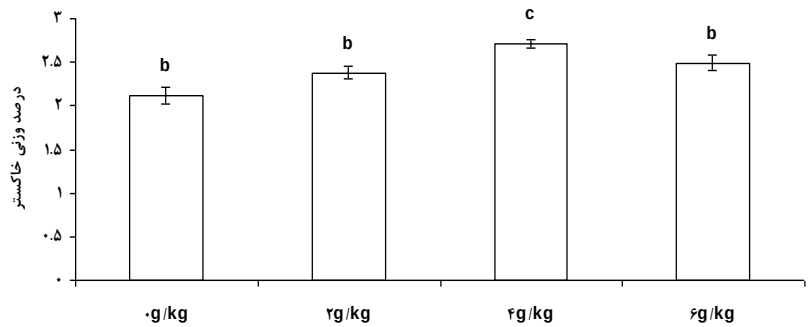
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها و آزمون دانکن مقایسه میانگین درصد وزنی چربی کل، نشان‌دهنده این بود که تیمارهای شاهد و 2g/kg اختلاف معنی داری وجود نداشته است (رتبه c) و کمترین میزان چربی در تیمار 6g/kg بوده است رتبه (a) ($P>۰/۰۵$).



نمودار ۱. درصد وزنی چربی لاشه تیمارهای مختلف ماهی بارب حلب تغذیه‌شده با سطوح مختلف اسیدی فایر

۳-۲- درصد وزنی خاکستر کل لاشه

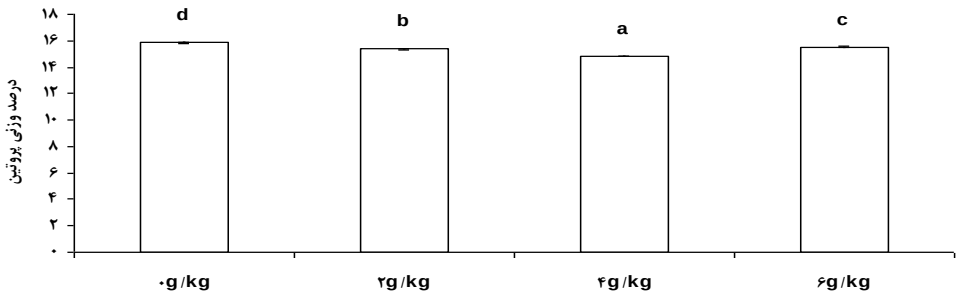
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها و آزمون دانکن مقایسه میانگین درصد وزنی خاکستر کل نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار میان تیمارهای 2g/kg, 6g/kg بوده است (رتبه b) و کمترین میزان ان را تیمار 0g/kg به خود اختصاص داده است (رتبه a) و بیشترین میزان مربوط به آن تیمار 4g/kg بوده است ($P>۰/۰۵$).



نمودار ۲. درصد وزنی خاکستر لاشه ماهیان بارب حلب تغذیه شده با سطوح مختلف اسیدی فایر

۳- ۳ درصد وزنی پروتئین لاشه

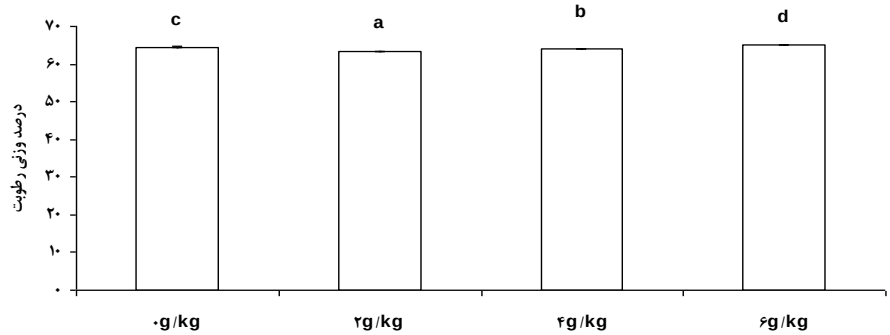
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها و آزمون دانکن مقایسه میانگین درصد وزنی پروتیین، بیانگر وجود اختلاف معناداری میان تیمارهای مختلف بود (P<۰/۰۵).بیشترین میزان پروتیین درتیمار4g/kg (رتبه a) وکمترین میزان در تیمار 0g/kg دیده شده (رتبه d) و با سایر تیمارها اختلاف معناداری داشتند (P<۰/۰۵).



نمودار ۳. درصد وزنی پروتیین لاشه ماهیان بارب حلب تغذیه شده با سطوح مختلف اسیدی فایر

۳-۴- رصد وزنی رطوبت لاشه

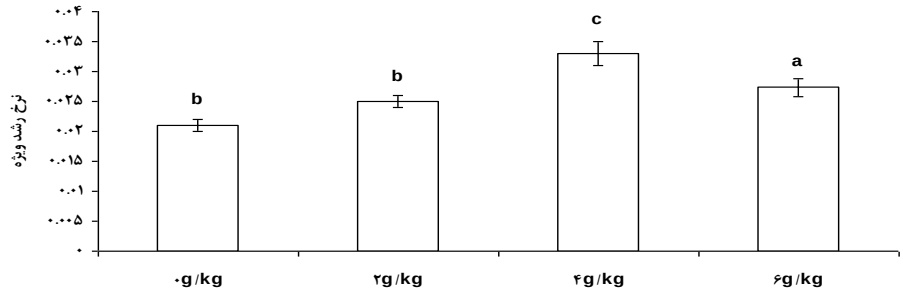
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها و آزمون دانکن مقایسه میانگین درصد وزنی رطوبت، نشان‌دهنده این بود که بیشترین میزان درصد وزنی رطوبت مربوط به تیمار 6g/kg (رتبه d) وکمترین میزان مربوط به تیمار 2g/kg است (رتبه a) و باهم اختلاف معنی‌داری داشته اند (P>۰/۰۵).



نمودار ۴. درصد وزنی رطوبت ماهیان بارب حلب تغذیه شده با سطوح مختلف اسیدی فایر

۳-۵- نرخ رشد ویژه(SGR)

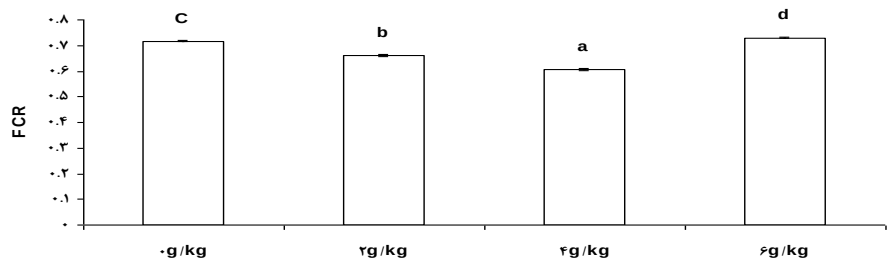
مقایسه میانگین داده‌های SGR موید عملکرد بهتر تیمار 4g/kg در مقایسه با سایر تیمارها است (رتبه c). و تیمارهای 0g/kg,2g/kg اختلاف معنی‌دار ی با هم نداشتند رتبه (b) (P<۰/۰۵).



نمودار۵. مقایسه میانگین نرخ رشد ویژه تیمارهای مختلف

۳-۶- ضریب تبدیل غذایی(FCR)

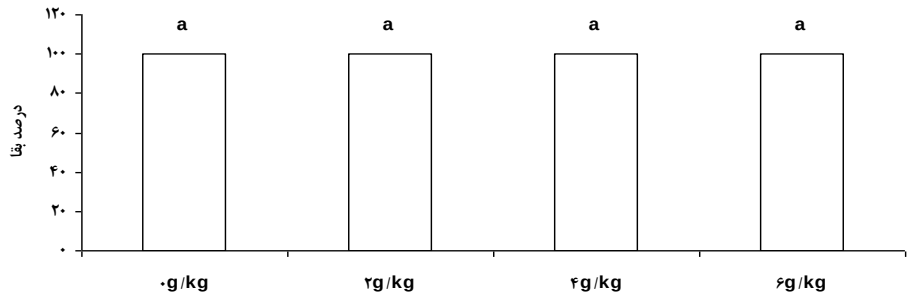
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها و آزمون دانکن مقایسه میانگین موید نتایج زیست سنجی ها می‌باشد. یافته‌ها حاکی از وجود اختلاف معناداری میان ضریب تبدیل غذایی ماهیان تحت تأثیر تیمارهای مختلف بود (P<۰/۰۵) . طی این مقایسه، تیمار 6g/kg بیشترین میزان ضریب تبدیل غذایی را نشان دادند (رتبه d). کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار 4g/kg دید ه شد (رتبه a).



نمودار۶. مقایسه میانگین ضریب تبدیل غذایی FCR تیمارهای مختلف

۳-۷- ضریب زنده ماندنی(SR)

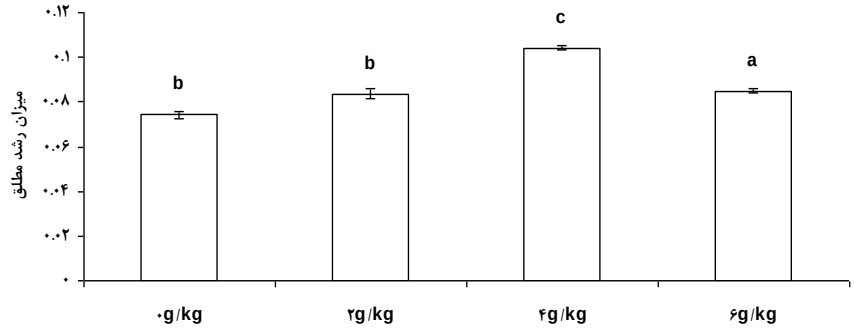
در این آزمایش در طی دوره ۶۰ روزه ، هیچگونه تلفاتی در تیمارهای g/kg (0,2,4,6) خوراک اسیدی فایر مشاهده نشد. نتایج آزمون آنالیز واریانس هیچگونه تفاوت معناداری را بین ضریب زنده ماندن بچه ماهیان در روز ۶۰ نیز نشان نداد($P>۰/۰۵$).



نمودار۷. مقایسه ضریب زنده مانی(درصد) میان تیمارهای مختلف در پایان دوره آزمایش

۳-۸- میزان رشد مطلق

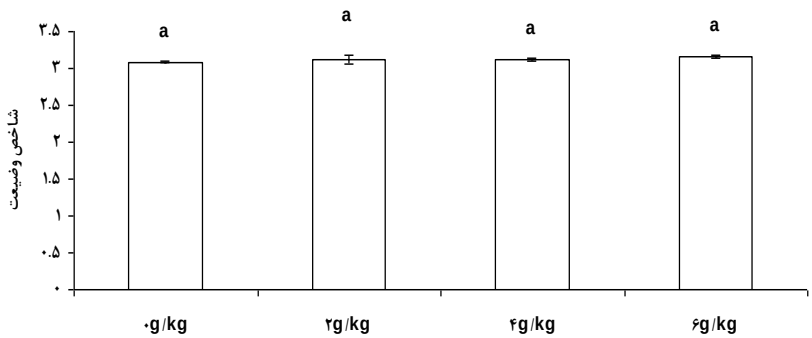
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها و آزمون دانکن مقایسه میانگین بچه ماهی‌ها موید عملکرد بهتر تیمار 4g/kg در مقایسه با سایر تیمارها است (رتبه c). تیمارهای 0g/kg,2g/kg اختلاف معنی‌داری دیده نشده است (رتبه b) .



نمودار ۸. مقایسه میزان رشد مطلق(گرم) در تیمارهای مختلف

۳-۹- شاخص وضعیت(CF)

بررسی حاصل از اندازه‌گیری شاخص وضعیت نیز نشان می‌دهد که اختلاف معناداری بین تیمارها از لحاظ شاخص وضعیت وجود نداشته است (P>۰/۰۵).



نمودار ۹. مقایسه شاخص وضعیت(CF) در تیمارهای مختلف

۴- بحث

گزارشاتی مبنی بر عدم تاثیربهتر مکمل اسیدی ساز لاکتات سدیم بر شاخص های رشد وجود دارند.طی تحقیقی مشخص شد که هر چند افزودن ۱٪ لاکتات سدیم به غذای ماهی چار قطبی (*Salvelinus alpinus*)، نتایج معنی‌داری را در بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی به دنبال دارد اما افزودن همان مقدار لاکتات سدیم به غذای ماهی آزاد اقیانوس اطلس(*Salmo salar*)، نتایج مشابهی را در پی ندارد (Gislason *et al.*, 1994 & 1996).

یافته‌های حاضر هیچ تفاوت معناداری را در ضریب زنده‌مانی ماهیان تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی با سطوح مختلف اسیدی فایر (بایوترونیک اس. ای. فورت.) ، نشان ندادند(P>0.05).که این نتیجه با نتایج تعدادی از محققین که به کاربرد اسیدی فایر در خوراک آبزیان پرداخته‌اند، مغایرت دارد (Ringo, 1994; Gislason *et al.*, 1996; Ramli *et al.* 2005; Lückstädt, 2006; Nermeen & Naela, 2014). البته شاید دلیل عدم وجود تفاوت معنادار در ضریب زنده‌مانی ماهیان، مقاوم‌بودن گونه بارب حلب در حالت کلی (Sharm, 1997) و در نتیجه رخ دادن تلفات اندک طی دوره تحقیق حاضر باشد. نتایج نشان دادند

که افزودن اسیدی فایر (بایوترونیک اس. ای. فورت.) به خوراک، بدون تأثیر منفی بر میزان دریافت غذا سبب افزایش وزن بیشتر، افزایش نرخ رشد ویژه و کاهش ضریب تبدیل غذایی و در نتیجه عملکرد بهتر رشد در بچه‌ماهیان نسبت به تیمار شاهد (عاری از اسیدی فایر) گشت ($P>0/05$). در رابطه با افزایش وزن، یافته‌ها حاکی از تأثیر بهتر بایوترونیک اس. ای. فورت جیره در مقدار ۴ گرم در کیلوگرم در افزایش وزن ماهیان بوده و اختلاف معنادار افزایش وزن در این تیمار با سایر تیمارها را تایید می‌کنند. تیمار تغذیه شده با ۶ گرم در کیلوگرم اسیدی فایر و همینطور ۲ گرم درکیلو گرم اسیدی فایر نیز در افزایش وزن اختلاف معناداری با تیمارشاهد، که کمترین میزان تأثیر را در افزایش وزن ماهیان از خود نشان داده است، داشتند. در رابطه باضریب تبدیل غذایی و نرخ ویژه رشد نیز، مطلوب‌ترین نتایج در تیمار تغذیه شده با ۴ گرم در کیلوگرم بایوترونیک اس. ای. فورت جیره حاصل گشت. برخی از پژوهش‌هایی که به بررسی افزودن اسیدهای آلی و نمک‌های آنها به خوراک در گونه‌های مختلف ماهی پرداخته‌اند، نتیجه‌گیری تحقیق حاضر در خصوص این مسأله را تأیید می‌کنند. چنانکه Baruah و همکارانش (۲۰۰۷) عنوان کردند که اسید سیتریک سبب افزایش معنی دار افزایش وزن و کاهش معنی‌دار FCR، در ماهیان کپور جوان می گردد. طی مطالعه‌ی دیگری نیز از بوتیرات سدیم به عنوان ماده افزوده شده به غذای گربه ماهی گرمسیری (*Clarias gariepinus*) استفاده شد و نتایج نشان دادند که افزودن ۰/۲٪ بوتیرات سدیم، بهبود معنی‌دار رشد را در مقایسه با گروه شاهد به دنبال دارد (Owen et al., 2006). افزودن مقادیر ۰/۲٪ و ۰/۳٪دی فرمات پتاسیم به غذای گربه ماهی گرمسیری نیز سبب بهبود قابل توجه مقدار مصرف خوراک، افزایش وزن، نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و نسبت بازده پروتئین و بهبود قابلیت هضم پروتئین گردید. تمامی این نتایج متناقض وپاسخ های بسیار متغیر،ممکن است به دلیل عوامل مختلفی از جمله مرحله رشد،پیچیدگی رژیم غذایی،نوع، منبع و سطح اسیدهای آلی وسلامت ماهی باشند. و البته در تحقیق حاضر نیز ممکن است افزایش مطلوب فاکتورهای رشد به دلیل افزایش میزان دریافت غذا تحت تاثیر اشتها آور بودن مکمل غذایی (بایوترونیک اس. ای. فورت.) باشد. چرا که ماهیان تحت تاثیر تیمار حاوی $4\ g.kg^{-1}$ بایوترونیک، تمایل بیشتری به دریافت غذا داشتند و ضایعات غذایی پس از هر بار تغذیه، در مخزن آنها کمتر بود.

فهرست منابع

۱. **افشارمازندران، ن.، (۱۳۸۱).** راهنمای عملی تغذیه و نهاده‌های غذایی و دارویی آبزیان در ایران. انتشارات نوربخش. جلداول.۲۱۶ص.

۲. **لیت ریتز، ا.، سی. لوئیز، ر. (۱۳۸۳).** تکثیر و پرورش ماهی قزل آلاو آزاد. ترجمه حسین عمادی . انتشارات آبزیان .چاپ هفتم. ۲۶۳ ص.

3.**AOAC (Association of Official Analytical Chemisrs). (1990)** a Official metod of analysis AOAS. Washington DC, USA.1263P.

4.**AOAC, (1990) b .** Official methods of analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists: Arlington, Virginia.

5.**Busacker, G.P., Adelman , I.R , Goolish, E.M , (1990)**. Growth. In: Methods for Fish Biology. Schreck, C.B. and P.B. Moyle (Eds.), American Fisheries Society, USA. pp: 363-387.

6.**Celic, K., Erbill Ersoy I.Davidgoodwin, Uzatici, A , Erturk, M , (2003)**. The using of organic acids in California Turkey chicks and its effects on performance before pasturing. International journal of poultry science, 2,446-448.

7. **Desillva, S.S, & Anderson, T. A ,(1995**). Fish Nutrition in Aquaculture.Chapman and Hall, London 319.

8. **De Silva, S.S. and Anderson, T.A.(1987**). Fish Nutrition in Aquaculture, Chapman & Hall. U.K.

9. **Ergu , S ., Soyutu, M., Guroy, B. & Guroy.D. (2008).** Influence of Ulva meal on growth, feed utilization, and body composition of juvenile Nile tilapia *(Oreochromis niloticus)* at two levels of dietary lipid. Aquaculture, 5. 1-7.

10.**Fynn-Aikins, K., Hung, S. S. O., Liu, W ,& LI, H. (1992**). Growth, lipogenesis and liver composition of juvenile white sturgeon fed different levels of D-glucose. Aquaculture, 105, 61-72.

11**. Helland, S. J ., Grisdalehelland,B.Nerland, S , (1996)**. A simple method for the measurement of daily feed intake of groups of fish in tanks. Aquaculture, 139, 157-163.

12**. Luckstadt, C., /Senkoylu, N., Akyurek, H, Agma, A. (2004)**. Acidifier- a modern alternative for anti- biotic free feeding in livestock production, with special focus on broiler production. Veterinarija ir Zootechnika, 27, 91-93.

13. **Marin, S., Sanchis, V., Sanz, D., Castel, I., Ramos, A.J., Canela, R , Magan, N , (1999).** Control of growth and fumonisin B1 production by Fusarium verticillioides and Fusarium proliferatum isolates in moist maize with propionate preservatives. Food Additives and Contaminants 16, 555–563.
14. **Partanen, K., Siljander-Rasi, H., Pentikäinen, J., Pelkonen, S, Fossi, M.(2007)**. Effects of weaning age and formic acid-based feed additives on pigs from weaning to slaughter.m Animal Nutrition , 61(50): 336-356.
15. **Paster, N., Menasherov, M., Ravid, U, Juven, B. (1998)**. Antifungal activity of oregano and thyme essential oils applied as fumigants against fungi attacking stored grain. Journal of Food Protection, 58: 81-85.
16. **Roth, N., Rouault, M., Urbaityte, R., Masching, S., & Applegate, T.,(2010)**. Effects of liquid acidifier and acidifier on a sequential release medium on the broiler performance in starter and grower period. Poster sessionI. 5p.
17. **Samli, H.E., Sirci, G., Bermejo, J.L., Koc, F., Okur, A.A. Senkoylu, N. , (2008**). Effect f addition of commercial organic acid mixture on feed microbiology according to duration and conditions of storage. Acta agriculture Scand sections A, 58, 186-190.
18. **Senkoylu, N., Samli, H.E., Kanter, M. Agma, A,(2007)**. Influence of a combination of formic and propionic acids added to wheat-and barley- based diets on the performance and gut histomorphology of broiler chickence. Acta veterinaria hungarica .55, 479-490.
19. **Steffens, W, (1989).** Principles of fish nutrition, New York, Chichester, Briskane, Toronto, Horwood, p.384.
20. WWW.Etoukfarda.com/2011