دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی"
دوره هفتم، شماره سوم، پاییز ۹۸
http://jair.gonbad.ac.ir

تأثیر سطوح مختلف ویتامین‌های C و E بر شاخص‌های رشد و بازماندگی ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

علی رحیمی[۱]، مجید محمدنژاد [۲*]، رضا اکرمی[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، گروه شیلات، آزادشهر، ایران
[۲]دانشیار، گروه شیلات، واحد بندرگز، ، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران
[۳]دانشیار گروه شیلات، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران

تاریخ ارسال: ۹۶/۱۰/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱/۲۷

چکیده

اثرات مثبت ویتامین‌های C و E در رشد ماهی در مطالعات مختلف ثابت شده است. در این تحقیق تأثیر سطوح مختلف ویتامین‌های C و E بر شاخص‌های رشد و بازماندگی ماهی کپور (*C. carpio*) با استفاده از ۹ جیره غذایی شامل ترکیبی از ۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین C و ویتامین E در سه تکرار به مدت ۶ هفته انجام پذیرفت. تعداد ۲۷۰ قطعه بچه ماهی کپور با متوسط وزن ۱۲/۲۹ گرم پس از دو هفته سازگاری با شرایط جدید به ۲۷ تانک پرورشی معرفی گردید. نتایج نشان داد که بین گروههای مورد بررسی از نظر میزان وزن و طول بدن ، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، ضریب رشد ویژه (SGR)، رشد روزانه (GR)، درصد افزایش وزن بدن (BWI)، ضریب چاقی (CF) و بازماندگی اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. بیشترین میانگین طول و وزن بدن ماهیان کپور در جیره غذایی حاوی ۴۰۰E+۴۰۰C میلی‌گرم در کیلوگرم غذا و کمترین مقدار در ماهیانی که در جیره آنها از هیچکدام از ویتامین‌ها استفاده نشد (گروه کنترل) به‌دست آمد. همچنین نتایج نشان داد که بهترین میزان FCR، SGR، BWI، GR و CF در گروه حاوی ۴۰۰E+۴۰۰C می‌باشد. ضمن اینکه نتایج نشان داد با افزایش مقدار ویتامین‌ها به جیره بازماندگی ماهیان کپور افزایش یافته است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که افزودن ویتامین به میزان ۴۰۰E+۴۰۰C میلی گرم در کیلوگرم جیره غذایی باعث بهترین میزان رشد و بازماندگی در بچه ماهیان کپور می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: *C. carpio*، **ویتامین، رشد، بقا**

*نویسنده مسئول: m_mohammadnejad2013@yahoo.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

مقدمه

یکی از اقلام غذایی که از نظر کمی جزء ناچیز اما از نظر کیفی جزء ضروری و مهم جیره آبزیان تلقی می‌گردد ویتامین‌ها هستند که خود به دو دسته ویتامین‌های محلول در آب و ویتامین‌های محلول در چربی تقسیم می‌شوند (NRC, 1993). یکی از ویتامین‌های بسیار مهم محلول در آب ویتامین C است که به نام اسید اسکوربیک ($C_6H_8O_6$) نیز شناخته می شود. اسید اسکوربیک (ویتامین C) در طبیعت فراوان بوده و اغلب جانداران و گیاهان قادرند این ترکیب شیمیایی را از اسید گلوکورونیک بیوسنتز کنند (Keefe, 2001; Halver, 2002). ویتامین E را دسته‌ای از ترکیبات تحت عنوان آلفاتوکوفرولها تشکیل داده‌اند که آلفاتوکروفول ها مهمترین آنهاست. ویتامین E به فرمول ($C_{200}H_{50}O_2$) یک ترکیب آلی هترسیکلیک مشتق از هسته کرومان (Chromane) می‌باشد. به‌طورکلی ویتامین E به گروهی از ترکیبات فعال که به یکدیگر شباهت زیادی دارند اطلاق می‌شود (Nakagawa *et al*., 2007). نیاز به ویتامین‌ها تحت‌تأثیر گونه ماهی، سن، سرعت رشد، اثرات متقابل مواد مغذی، سموم محیطی، وضعیت فیزیولوژیکی، سیستم پرورشی و عادات غذایی ماهی را دارد. ویتامین C به‌عنوان کوفاکتور در برهمکنش‌های هیدروکسیلاسیون متعددی نقش داشته و در شکل‌گیری کلاژن موثر می‌باشد (Sato *et al*., 1982). همچنین در متابولیسم آهن (Sandnes *et al*., 1990) و تحمل استرس (Wedemeyer, 1969) نیز تأثیرگذار است. کمبود آن در جیره‌غذایی منجر به کاهش رشد می‌شود (Lim and Lovell,1978; Dabrowski, 1992). کاهش عملکرد سیستم ایمنی و افزایش آسیب پذیری نسبت به بیماری‌های باکتریایی (Lim and Lovell, 1978) می شود. در همین رابطه اعلام شده است که در برخی از گونه‌ها مکمل کردن جیره‌های غذایی با مقادیر بالای اسید اسکوربیک باعث کاهش استرس‌های محیطی ناشی از دستکاری، تراکم، کیفیت پایین آب (کمبود اکسیژن و سمیت فلزها) و استرس‌های فیزیولوژیکی شده است (Dabrowski, 1992; Ishibashi *et al*., 1992; Merchie *et al*., 1996). از طرف دیگر ماهیان استخوانی که تقریباً ۹۶ درصد ماهیان را تشکیل می‌دهند توانایی ساخت اسید آسکوربیک را ندارند (Dabrowski, 1992). بنابراین جیره غذایی تنها منبع تأمین کننده ویتامین C محسوب می‌شود. درحالی‌که بسیاری از مهره‌داران ویتامین C را می‌توانند سنتز کنند و بعضی از آنها این توانایی را به‌دلیل وابستگی به منبع غذایی ندارند.

تاکنون مطالعات مختلفی در مورد اثرات ویتامین‌های C و E در رشد ماهی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است (Safarpour Amlashi *et al*., 2011; Tatina *et al*., 2012; Rahimi *et al*., 2012; Faramarzi, 2012; Miar *et al*., 2013; Shokrollahi *et al*., 2014; Arab and Rajabi Eslami, 2015; Khara *et al*., 2016). که همچنان نیازمند تحقیقات بیشتر و روی گونه‌های مختلف و به خصوص گونه‌های مهم پرورشی از جمله ماهی کپور است.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

در بین ماهیان پرورشی، ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) از سهولت زیادی جهت پرورش برخوردار است و در مقابل تنگناهای محیطی، مقاومت بیشتری نسبت به سایر ماهیان دارد و با وجودی که یک ماهی آب شیرین است، ولی می‌تواند در آبهای شور نیز زندگی کند (Vosoughi and Mostajir, 2006). لذا باتوجه به موارد فوق و اهمیت ماهی کپور که یکی از مهمترین و باارزش‌ترین ماهیان اقتصادی مخصوصاً در شمال کشور می‌باشد و اهمیت بالای ویتامین‌های C و E در جیره غذایی ماهیان، این تحقیق با هدف تعیین میزان ویتامین C و E مورد نیاز در جیره غذایی برای دستیابی به رشد و بازماندگی بهتر در ماهی کپور انجام شد.

مواد و روش‌ها

ابتدا تعداد ۵۰۰ قطعه بچه‌ماهی کپور در تابستان سال ۱۳۹۵ از استخرهای پرورش ماهیان گرمابی مرکز تکثیر و پرورش اهیان استخوانی مرکز سیجوال در بندرترکمن استان گلستان صید و به تانک‌های پرورشی منتقل گردید. بچه‌ماهیان به مدت دو هفته با شرایط جدید سازگار شدند. پس از طی دوره سازگاری برای به‌دست آوردن متوسط طول و وزن تعداد ۵۰ قطعه بچه‌ماهی کپور انتخاب و بیومتری شد. در ادامه ۲۷۰ قطعه بچه ماهی با وزن متوسط ۱۲/۲۹گرم و طول متوسط ۸/۹ سانتی‌متر در ۲۷ عدد تانک پرورشی (۱۰ قطعه ماهی در هر تانک) در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی به مدت ۶ هفته با ۸ تیمار و ۳ تکرار در هر تیمار ، به همراه یک تیمار شاهد در شرایط یکسان پرورشی با یکدیگر پرورش داده شدند. باتوجه به بررسی‌های انجام شده و نیز غلظت‌های متفاوت استفاده شده توسط محققین دیگر از این دو ویتامین روی ماهیان مختلف، نهایتاً تیمارهای زیر برای بررسی در این تحقیق در نظر گرفته شدند:

تیمار شاهد: غذای پلت (جیره تجاری)، تیمار ۱: غذای پلت + 200/mg/kg C، تیمار ۲: غذای پلت + 400/mg/kg C، تیمار ۳: غذای پلت + 200/mg/kg E، تیمار ۴: غذای پلت + 400/mg/kg E، تیمار ۵: غذای پلت + 200C+200E/mg/kg، تیمار ۶: غذای پلت + 400C+400E/mg/kg، تیمار ۷: غذای پلت+ 200C+400E/mg/kg، تیمار ۸: غذای پلت + 400C+200E/mg/kg. غذای پلت (جیره تجاری مورد استفاده) شامل :۴۱٪ پروتئین، ۶٪ چربی، ۵٪ فیبر و ۱۲٪ رطوبت.

غذای مورد نیاز در هر روز باتوجه به وزن توده زنده در مقاطع زمانی مختلف (معمولاً پس از هر بار زیست‌سنجی) به میزان ۱۰٪ وزن بدن محاسبه شد (Mohammad Nejad Shamoushaki and Mazini, 2013). ابتدا غذا با آب مخلوط شده تا به‌صورت خمیر درآید سپس ویتامین به غذا اضافه شده و به‌خوبی مخلوط گردید و در چرخ گوشت قرار داده شد تا به‌صورت پلت درآمده و بعد از آن در هوای آزاد دور از نور مستقیم آفتاب قرار داده شده تا خشک گردد. غذا دو بار در روز و در ساعت‌های ۸ و ۱۶

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

پس از توزین با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم در اختیار ماهیان قرار گرفت. میزان غذای داده شده به هر مخزن در هر روز ثبت و غذای باقی‌مانده نیز پس از اتمام غذادهی و در انتهای روز از کف مخزن سیفون شد. همچنین روزانه ۲۰ درصد حجم آب مخازن پرورشی تعویض گردید.

نظر به اهمیت عوامل مختلف محیطی در پرورش بچه‌ماهیان و وابستگی شدید آنها از نظر رشد و سلامتی به برخی از این عوامل، علاوه بر نظافت مخازن، سنگ‌های هوا نیز بعد از هر بیومتری با استفاده از سمباده نرم، تمیز و روزانه نیز مخازن سیفون می‌شد. پارامترهای کیفی آب مثل: دما و اکسیژن به‌وسیله دستگاه اکسی‌متر و pH با دستگاه پی‌اچ‌متر به‌صورت روزانه و هفتگی اندازه‌گیری و ثبت شدند و دقت به‌عمل آمد تا تمامی این پارامترها در دامنه بهینه قرار گیرند (Mohammad Nejad Shamoushaki and Mazini, 2013) به‌طوری‌که میزان اکسیژن محلول برابرppm ۶، دما برابر ۲±۲۷ و pH در طول آزمایش برابر ۷/۹-۷/۶ اندازه‌گیری گردید.

برای آگاهی از عملکرد غذای داده شده و تأثیر ویتامین و غذای داده شده بر بازماندگی و رشد ماهیان کپور از هر تکرار هر دو هفته یکبار تعداد ۱۰ عدد ماهی جهت زیست‌سنجی انتخاب و با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شده و با خط‌کش طول آنها اندازه‌گیری شد. به‌منظور تعیین درصد بازماندگی، ماهیان تلف‌شده در هر یک از تانک‌ها به‌صورت روزانه جمع‌آوری، شمارش و ثبت شد تا میزان بازماندگی در طول دوره آزمایشی به‌صورت مجزا برای هریک از تیمارها محاسبه شود. باتوجه به مقادیر طول و وزن ماهیان در زیست‌سنجی‌های انجام شده برای بررسی روند رشد ماهیان در تیمارهای مختلف از شاخص‌های رشد استفاده گردید (Mohammad Nejad Shamoushaki and Mazini, 2013).

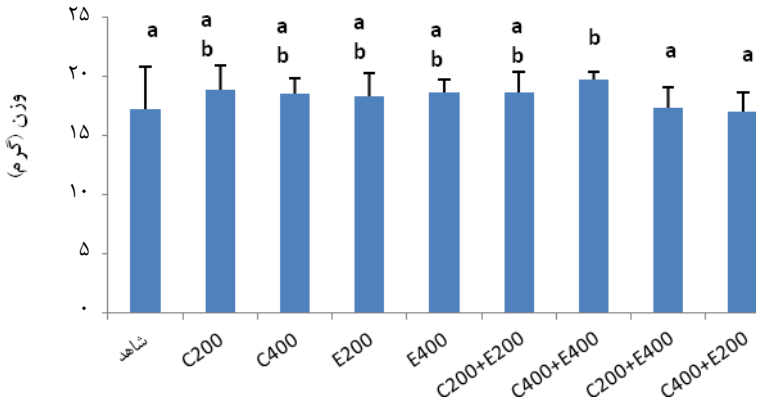
برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS-17 و برای رسم شکل‌ها از برنامه Excel استفاده شد. داده‌ها ابتدا جهت اطمینان از نرمال بودن با آزمون Shapiro-wilk بررسی شدند. سپس در صورت نرمال‌بودن توزیع داده‌های مورد بررسی با استفاده ازآزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (Oneway ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵٪ ابتدا اختلاف کلی بین میانگین‌ها مشخص و سپس با آزمون دانکن (Duncan) گروه‌ها از یکدیگر تفکیک شدند (Mohammad Nejad Shamoushaki and Ebrahimi, 2015).

نتایج

شکل ۱ آمار توصیفی وزن بچه ماهیان و اختلاف بین تیمارهای مورد بررسی را براساس آزمون دانکن نشان می‌دهد. بیشترین میزان وزن بدن در تیمار C400+E400 میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره غذایی با میانگین و انحراف معیار ۱۹/۶۴±۰/۶۸ گرم و کمترین میزان در تیمار شاهد با ۱/۵۸± ۱۷

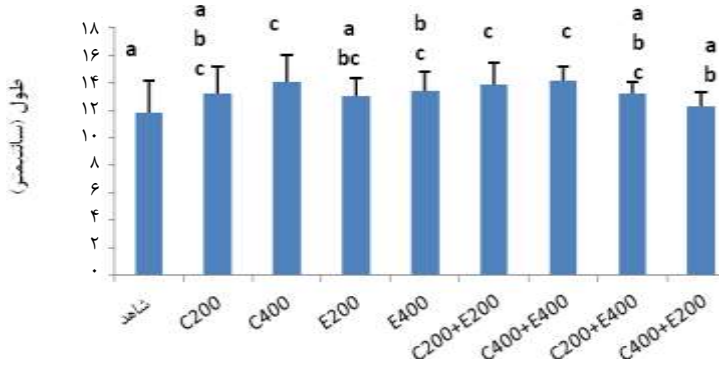
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

گرم می‌باشد. با توجه به آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه انجام گرفته مشخص شد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر وزن اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد ($p< 0.05, F_{(8,81)}=2.056, Sig.=0.0499$).



شکل ۱- میانگین تغییرات وزن بدن ماهی کپور (*C. carpio*) تغذیه‌شده با مقادیر مختلف ویتامین C و E

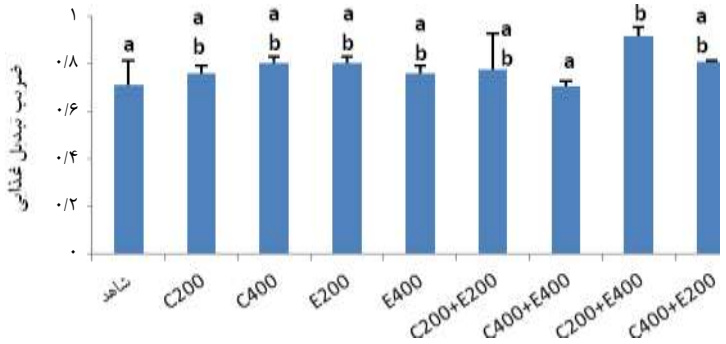
شکل ۲، طول بدن بچه‌ماهیان و اختلاف بین تیمارهای مورد بررسی را براساس آزمون دانکن نشان می‌دهد. بیشترین میزان طول بدن در تیمار C400، C200+E200 و نیز C400+E400 با میانگین و انحراف معیار ۱/۰۳±۱۴/۲ سانتی‌متر و کمترین میزان در تیمار شاهد با ۲/۳۴±۱۱/۸ سانتی‌متر بود و بین تیمارها از نظر طول اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد ($p<0.05, F_{(8,81)}=2.649, Sig.= 0.012$).



شکل ۲- میانگین تغییرات طول بدن ماهیان کپور معمولی (*C. carpio*) تحت تأثیر تغذیه از مقادیر مختلف ویتامین C و E

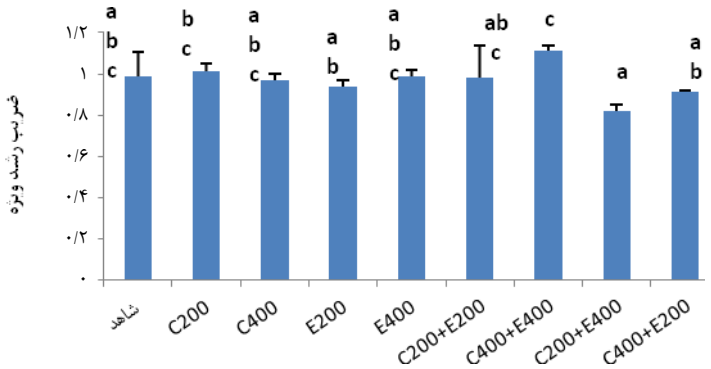
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های رشد در کپور ماهیان تغذیه شده با مقادیر مختلف ویتـامین E و C در شکل ۳ آمده است. طبق شکل ۳ بیشترین میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) در تیمـار C200+E400 میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره غذایی با میانگین و انحراف معیار ۰/۹۱۵ ±۰/۰۳۵ گرم و کمترین میزان در در تیمار شاهد و نیز تیمار C400+E400 با میانگین و انحراف معیار ۰/۷۱±۰/۱ گرم می‌باشد.



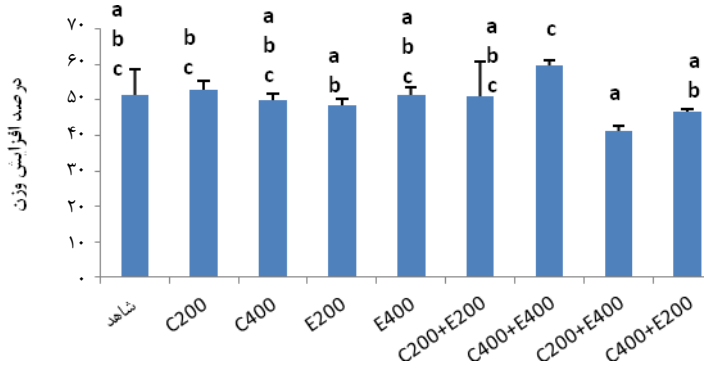
شکل۳- میانگین تغییرات ضریب تبدیل غذایی (FCR) ماهیان کپور معمولی (*C. carpio*) تحت تأثیر تغذیه از مقادیر مختلف ویتامین C و E

همچنین مطابق شکل ۴ بیشترین میزان ضریب رشد ویژه (SGR) در تیمار C400+E400 (۱/۱۲±۰/۰۲ گرم) و کمترین میزان در تیمار C200+ E400 (۰/۸۲±۰/۰۳ گرم) و براساس شکل ۵ بیشترین میزان درصد افزایش وزن بدن (BWI%) در در تیمار C400+E400 (۵۹/۸۰±۲/۳۰ گرم) و کمترین میزان در تیمار C200+E400 (۴۱/۱۷±۷/۲۵ گرم) می‌باشد.



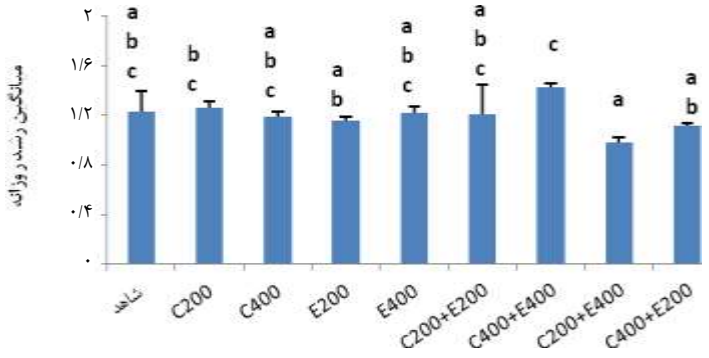
شکل۴- میانگین تغییرات ضریب رشد ویژه (SGR) ماهیان کپور معمولی (*C. carpio*) تحت تأثیر تغذیه از مقادیر مختلف ویتامین C و E

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]



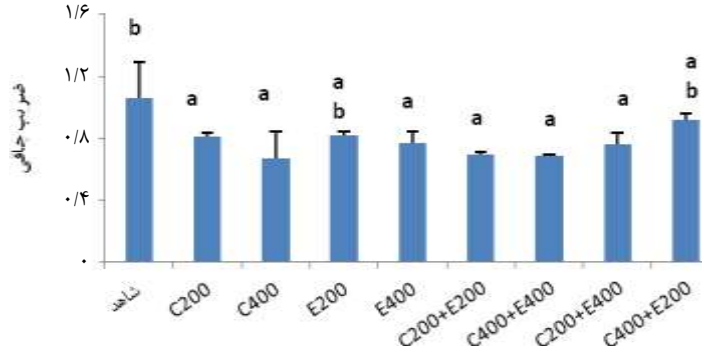
شکل ۵- میانگین تغییرات درصد افزایش وزن بدن (BWI%) ماهیان کپور معمولی (*C. carpio*) تحت تأثیر تغذیه از مقادیر مختلف ویتامین C و E

ضمن اینکه بیشترین میانگین رشد روزانه (GR) در تیمار C400+E400 (۱/۴۲±۰/۰۳۵ گرم) و کمترین میزان در تیمار C200+E400 (۰/۹۱±۰/۰۴ گرم) (شکل ۶)، بیشترین میزان ضریب چاقی (K یا CF) در تیمار شاهد (۱/۰۶±۰/۲۳ گرم) و کمترین میزان در تیمار C400 (۰/۶۷±۰/۱۷ گرم) (شکل ۷) و بیشترین درصد بازماندگی در تیمار C200+E400 (۷/۰۷ ± ۹۵) و کمترین درصد در تیمار C400 (۶۰ درصد) (شکل ۸) می‌باشد.

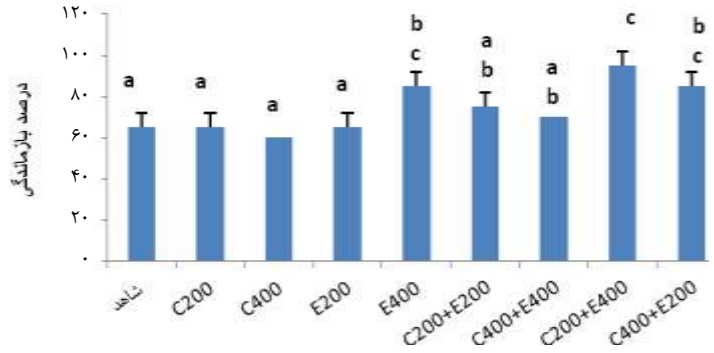


شکل۶- میانگین تغییرات رشد روزانه (GR) ماهی کپور معمولی (*C. carpio*) تحت تأثیر تغذیه از مقادیر مختلف ویتامین C و E

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]



شکل۷- میانگین تغییرات ضریب چاقی (K یا CF) ماهی کپور (*C. carpio*) تحت تأثیر تغذیه از مقادیر مختلف ویتامین C و E



شکل ۸- میانگین تغییرات درصد بازماندگی ماهی کپور (*C. carpio*) تحت تأثیر تغذیه از مقادیر مختلف ویتامین C و E

بحث و نتیجه‌گیری

ویتامین‌ها ترکیبات آلی هستند که اهمیت حیاتی برای ماهیان داشته و کمبود آنها باعث اختلالات شدیدی در بدن ماهی می‌گردد. کمبود ویتامین در جیره غذایی منجر به کاهش رشد می‌گردد (Dabrowski, 1992; Lim and Lovell, 1978). نتایج تحقیق جاری در خصوص اثر ویتامین E و C نشان داد که افزایش مقدار این ویتامین‌ها به جیره غذایی ماهی کپور باعث بهبود رشد در این ماهی می‌گردد و با افزایش سطوح ویتامین C و E به جیره غذایی از نظر میانگین طول و وزن بچه‌ماهیان اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد ($p<0.05$). به‌طوری‌که تیمار C400+E400 در طول دوره آزمایش بیشترین افزایش طول و وزن را در ماهی کپور داشته است. همچنین نتایج تحقیق جاری در

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

خصوص شاخص‌های تغذیه‌ایی نشان داد که بالاترین بازدهی شاخص‌های رشد در تیمار C400+E400 بوده است. نکته جالب توجه کاهش عملکرد شاخص‌های تغذیه‌ایی در تیمار C200+E400 بوده است که در اکثر شاخص‌ها از جمله ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، درصد افزایش وزن بدن و رشد روزانه کمترین بازدهی را داشته‌اند که به‌نظر می‌رسد نیاز ماهیان به ویتامین C بیشتر از ویتامین E می‌باشد به‌طوری‌که کاهش مقدار ویتامین C در مقایسه با ویتامین E در جیره غذایی باعث کاهش بازدهی شاخص‌های رشد در ماهی کپور گردید که این نتایج با نتایج تحقیق بررسی مقادیر مختلف ویتامین C و E روی ماهی آزاد دریای خزر همخوانی دارد که بهترین نتیجه در ترکیب ۳۰ و ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E به همراه ۳۰۰ میلی‌گرم درکیلوگرم ویتامین C به‌دست آمد (Khara *et al.*, 2016). ضمن اینکه از نظر درصد بازماندگی نیز با افزایش مقدار هر دو ویتامین تا ۴۰۰ میلی‌گرم و ترکیب آنها بازماندگی نسبت به گروه شاهد بیشتر گردید که نشان‌دهنده اثرات مثبت ویتامین‌ها بر افزایش بازماندگی ماهی کپور است.

در تحقیقی مشخص شد افزودن ۲۰ میلی‌گرم ویتامین C به جیره غذایی لارو کفشک‌ماهیان ماهیان باعث رشد و بقاء نرمال می‌شود (Merchie *et al.*, 1996) که نتایج با تحقیق حاضر هر چند از لحاظ مقدار مورد استفاده در جیره غذایی همخوانی ندارد که این تفاوت می‌تواند ناشی از جنس ماهی مورد آزمایش در دو تحقیق، محیط و دمای متفاوت در دو تحقیق صورت گرفته باشد اما از لحاظ نیاز به ویتامین C در رشد ماهی با این تحقیق مطابقت دارد.

نتایج تحقیق جاری با تحقیقی که مناسب‌ترین سطح پیشنهادی ویتامین C در جیره غذایی را ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم برای فیل‌ماهی پرورشی (Falahatkar *et al.*, 2006) اعلان کرده بود متفاوت بود. بررسی ویتامین E بر رشد فیل‌ماهی نیز حاکی از اثرات مثبت آن در رشد فیل‌ماهی با مقدار ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E در کیلوگرم غذای جیره داشت (Safarpour Amlashi *et al.*, 2011) که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی داشت.

همچنین نتایج تحقیق جاری با نتایج بررسی اثر ویتامین C بر رشد و شاخص‌های غذایی ماهی کپور معمولی که بیشترین رشد را در مقادیر ۸۰۰-۲۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم غذا (Faramarzi, 2012) و با نتایج بررسی اثر سطوح مختلف ویتامن‌های C و E بر شاخص‌های رشد و بقای ماهی استرلیاد پرورشی که بالاترین متوسط وزن کسب شده در تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین C و صفر میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E (Tatina *et al.*, 2012) اعلان کرده بودند مطابقت ندارد. ضمن اینکه با نتایج بررسی اثر سطوح مختلف ویتامین‌های C و E بر عملکرد رشد در قزل‌آلای رنگین‌کمان که مشخص شد افزودن ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین C و E به جیره غذایی باعث افزایش رشد بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان می‌گردد (Miar *et al.*, 2013) همسو نمی‌باشد که این امر می‌تواند

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

به این علت باشد که در سه تحقیق ذکر شده سه گونه از ماهی با خانواده متفاوت و در شرایط دمایی متفاوت از خانواده ماهیان گرمابی و ماهی دیگر از خانواده ماهیان سردآبی می‌باشند. اما از لحاظ نیاز به استفاده از ویتامین در جیره غذایی ماهی همخوانی دارد.

ضمن اینکه نتایج این مطالعه با بررسی اثر جیره‌های غذایی حاوی سطوح مختلف ویتامین C و E را بر شاخص‌های رشد ماهی فلاور هورن (*Cichlosoma* sp.) Flowerhorn که بهترین نتیجه رشد برای این ماهی را در ترکیب ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم غذای جیره از هر دو نوع ویتامین به‌دست آمد (Shokrollahi *et al.*, 2014) همخوانی ندارد که این عدم همخوانی می‌تواند ناشی از استفاده از مقادیر متفاوت ویتامین در دو تحقیق و همچنین گونه‌های مختلف مورد مطالعه در این تحقیقات باشد اما در همسویی نتایج این مطالعه با تحقیق جاری باید گفت که در هر دو بررسی، افزایش ویتامین C و E به جیره غذایی هر دو گونه ماهی باعث افزایش رشد گردید.

در بررسی دیگر در ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در مقادیر بالاتر از ۱۸۸ میلی‌گرم در کیلوگرم غذا ویتامین C (Arab and Rajabi Eslami, 2015) بهترین عملکرد در رشد را نشان داد و در بررسی استفاده از مقادیر مختلف ترکیبی از ویتامین C و E به منظور افزایش رشد و بقای ماهی آزاد دریای خزر مقدار ترکیبی ۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین C به همراه ۳۰ یا ۴۰ میلی‌گرم ویتامین E باعث بهبود شاخص‌های رشد گردید (Khara *et al.*, 2016) که با نتایج حاضر در مقدار ویتامین همخوانی نداشت اما از لحاظ اهمیت استفاده از ویتامین در جیره غذایی ماهی همخوانی داشت.

از نتایج بررسی محققین و نیز تحقیق جاری مشخص می‌گردد اولاً نیاز به ویتامین‌های C و E برای بهبود شاخص‌های رشد در ماهی یک امر ضروری است، ثانیاً اینکه مقدار مورد نیاز ویتامین‌های C و E در جیره غذایی برای ماهیان مختلف متفاوت است و هر گونه ماهی براساس شرایط فیزیولوژیکی، محیطی و پرورشی نیاز به مقدار مشخصی ویتامین دارد که باید برای هر گونه ماهی به‌طور جداگانه بررسی و تعیین گردد. لذا براساس نتایج حاصل از این مطالعه پیشنهاد می‌گردد اولاً: میزان ۴۰۰E+۴۰۰C میلی‌گرم در کیلوگرم جیره غذایی ویتامین برای رسیدن به بهترین میزان رشد و بازماندگی در بچه‌ماهیان کپور افزوده گردد ثانیاً: به‌نظر می‌رسد باتوجه به اینکه بالاترین دوزهای مورد استفاده از هر دو ویتامین در این تحقیق بیشترین تأثیر را داشته‌اند احتمال اینکه دوزهای بالاتر هم اثرات مثبتی داشته باشند توسط محققین در مطالعات بعدی مد نظر قرار گیرد.

منابع

Arab N., Rajabi Islami H. 2015. Effects of dietary ascorbic acid on growth performance, body composition and some immunological parameters of

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

Caspian brown trout, *Salmo trutta caspius*. Journal of the World Aquaculture Society, 46: 505–518.

Dabrowski K. 1992. Ascobat concentration in fish ontogeny. Journal of Fish Biology, 40: 273-280.

Falahatkar B., Soltani M., Abtahi B., Kalbassi M. R., Pourkazemi M., Kasemi M. 2006. Effects of vitamin C on some growth parameters, survival and hepatosomatic index in juvenile cultured beluga, *Huso huso*. Pajouhesh & Sazandegi, 72: 98-103. (In Persian).

Faramarzi M. 2012. Effect of Dietary Vitamin C on Growth and Feeding Parameters, Carcass Composition and Survival Rate of Common Carp (*Cyprinus carpio*). Global Veterinaria, 8: 507-510.

Halver J.E. 2002. The vitamins. In Halver J.E., Hardy R.W. (Eds.). Fish Nutrition. Academic Press, San Diego, CA, USA, pp: 61-141.

Ishibashi Y., Kato K., Ikeda S., Murata O., Nasu T., Kumai H. 1992. Effect of dietary ascorbic acid on tolerance to intermittent hypoxic stress in Japanese Parrot fish. Nippon Suisan Gakk, 58: 2147 2152.

Keefe T. 2001. Ascorbic acid and stable ascorbate esters as sources of vitamin C in Aquaculture Feeds. ASA Technical Bulletin, 48: 1-9.

Khara H., Sayyadborani M., Sayyadborani M. 2016. Effects of α-Tocopherol (vitamin E) and Ascorbic Acid (Vitamin C) and Their Combination on Growth, Survival and Some Haematological and Immunological Parameters of Caspian Brown Trout, *Salmo Trutta Caspius* juveniles. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 16: 385-393.

Lim C., Lovell R.T. 1978. Pathology of vitamin C deficiency syndrome in channel catfish, *Ictalurus punctatus*. Nutrition, 108: 1137-1146.

Merchie G., Lavens P., Dhert Ph., Dehasque M., Nelis H., De-Leenheer A., Sorgeloos P. 1996. Dietary ascorbic acid requirements during the hatchery production of turbot larvae. Journal of Fish Biology, 49: 573–583.

Miar A., Matinfar A., Shamsae M., Soltani M. 2013. Effects of Different Dietary Vitamin C and E Levels on Growth Performance and Hematological Parameters in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). World Journal of Fish and Marine Sciences, 5 (2): 220-226.

Mohammad Nejad Shamoushaki M., Ebrahimi Kh. 2015. Effect of starvation and compensatory growth on some blood serum biochemical factors in *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). Iranian Journal of Biological Sciences, 9(4): 93-100. (In Persian).

Mohammad Nejad Shamoushaki M., Mazini M. 2013. Effect of starvation and compensatory growth with *Saccharomyces cerevisiae* on growth and survival of *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). Journal of Aquatic Animals and Fisheries, 4(14): 35-41. (In Persian).

Nakagawa H., Sato M., Gatlin D.M. 2007. Dietary Supplements for the health and quality of cultured fish. CRC press. USA. 220P.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]

National Research Council (NRC). 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Academy Press Washington, DC, USA. 114P.

Rahimi M., Sudagar M., Ouraji H., Hosseini S. A., Taghizadeh V. 2012. The effect of vitamin C on growth performance, survival rate, hematological parameters and response to heat stress in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal of Veterinary Research, 4 (67): 373-380. (In Persian).

Safarpour Amlashi A., Falahatkar B., Sattari M., Tolouei Gilani M.H. 2011. Effect of dietary vitamin E on growth, muscle composition, hematological and immunological parameters of sub-yearling beluga *Huso huso* L. Fish & Shellfish Immunology, 30: 807-814.

Sandnes K., Hansen T., Killie J.E.A., Waagbb R. 1990. Ascorbate-2-sulfate as a dietary vitamin C source for Atlantic salmon *Salmo salar* L. growth, bioactivity, haematology and haemoral immune response. Fish Physiology Biochemistry, 8: 419-427.

Sato M., Kondo T., Yashinaka R., Ikeda S. 1982. Effect of dietary ascorbic acid levels on collagen formation in Rainbow trout. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 48: 553-556.

Shokrollahi S., Taghizadeh V., Imanpoor M.R. 2014. The effect of diets supplemented with different levels of vitamins (C and E) on growth indices of Flower horn (*Cichlosoma sp*.). Journal of Animal Environment, 6(2):75-81. (In Persian).

Tatina M., Taati R., Bahmani M., Soltani M., Gharibkhani M. 2012. The effect of different levels of vitamins C and E on the growth indices and survival in farmed sterlet (*Acipenser ruthenus*). Iranian Scientific Fisheries Journal, 21(1): 1-12. (In Persian).

Vosoughi Gh., Mostajir B. 2006. Freshwater fish. Tehran University Press, Tehran, Iran. 317P. (In Persian).

Wedemeyer G. 1969. Stress-induced ascorbic acid depletion and cortisol production in two salmonid fishes. Journal of Physiology and Biochemistry, 29: 1247-1251.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-28]