

تأثیر دفعات غذادهی مختلف روی مصرف غذا، رشد و ضریب تبدیل غذایی بچه ماهیان انگشت قد**کپور معمولی (Cyprinus carpio Linnaeus, 1758)**مهدی عادل^۱، افشین قلیچی^۲، زید احمدی^۲ و *مهرداد کمالی سنزیقی^۳^۱دانش آموخته کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، آزادشهر، ایران،^۲گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، آزادشهر، ایران،^۳باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، آزادشهر، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۵

چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی دفعات غذادهی مختلف روی شاخص‌های رشد و بازماندگی بچه ماهیان کپور معمولی انگشت قد در طی ۸ هفته می‌باشد. در این تحقیق تعداد ۲۴۰ ماهی با دامنه وزن اولیه ۹/۲۶-۸/۸۵ گرم در ۴ تیمار و ۳ تکرار مختلف همچون تیمار یک با یک بار غذادهی در روز در ساعت ۱۰، تیمار دوم با دو بار غذادهی در روز در ساعات ۸ و ۱۶، تیمار سوم با سه بار غذادهی در روز در ساعات ۸، ۱۲ و ۱۶، تیمار چهارم با چهار بار غذادهی در روز در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ به میزان ۵ درصد وزن بدن ماهیان تعیین گردید. طبق نتایج به دست آمده بین تیمارهای مختلف از نظر وزن و طول نهایی بچه ماهیان اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$). به طوری که بیشترین افزایش وزن و طول بچه ماهیان در تیمار ۳ (با سه بار غذادهی در روز) مشاهده گردید. همچنین فاکتورهای مختلف ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، غذای خورده شده، ضریب چاقی، رشد روزانه و شاخص تولید در بین تیمارهای مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بودند ($P < 0/05$)، ولی هیچ اختلاف معنی‌داری در میزان بازماندگی در بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد ($P > 0/05$). در مجموع با توجه به عملکرد رشد کپور ماهیان انگشت قد بین تیمارهای مختلف می‌توان تیمار سه بار غذادهی در روز را پیشنهاد نمود.

واژه‌های کلیدی: بازماندگی، دفعات غذادهی، رشد، کپور معمولی، ضریب تبدیل غذایی.

مقدمه

در آبی پروری تغذیه ماهی نقش کلیدی را در توسعه و مدیریت پرورش داشته و به میزان ۴۰-۵۰ درصد هزینه نهایی تولید را به خود اختصاص می‌دهد ولی خود متأثر از نوع و شدت فعالیت آبی پروری می‌باشد (Aprodu و همکاران، ۲۰۱۲؛ Abarike و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین رشد ماهیان پرورشی در مراحل مختلف زندگی بستگی به نوع غذا، درصد غذادهی نسبت به وزن، دفعات غذادهی، میزان دریافت غذا و قابلیت جذب مواد مغذی دارد. در این میان فاکتور دفعات غذادهی، نقش مهمی در رشد و میزان

بازماندگی مراحل اولیه زندگی ماهیان بر عهده دارد (Hatefi و Sudagar، ۲۰۱۳). همچنین سودآوری اقتصادی و تجاری عملیات پرورش آبزیان بستگی به هزینه غذا و دفعات غذادهی مصرفی دارد (Bascinar و همکاران، ۲۰۰۷). در این شرایط ایجاد تعادل بین رشد ماهیان و مصرف بهینه غذای تأمین شده یکی از مشکلات اصلی پرورش دهندگان ماهی به شمار می‌رود (Ahmad و Abid، ۲۰۰۹). ماهی کپور معمولی با نام علمی (*Cyprinus carpio*) جزء یکی از گونه‌های اصلی آبی پروری به شمار می‌آید و به دلیل ارزش اقتصادی فوق‌العاده و استقبال از گوشت آن، از سال‌های دور بر روی پرورش این ماهی سرمایه‌گذاری

*مسئول مکاتبه: mehrdad_kamaly86@yahoo.com

آب مخازن با دامنه (۲۰/۱-۲۰/۴) درجه سانتی‌گراد) برای همه تیمارها اندازه‌گیری و تقریباً به‌طور یکسان نگه داشته شده‌اند. جهت عملیات بیومتری، فاکتورهای طول و وزن ماهیان با استفاده از خط کش مدرج و ترازوی دیجیتالی با دقت‌های ۱ میلی‌متر و ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردیدند. ترکیبات شیمیایی جیره غذایی مورد استفاده در این آزمایش با استفاده از روش AOAC (۲۰۰۰) تجزیه شده است (جدول ۱). پارامترهای رشد مانند ضریب رشد ویژه (SGR)، میزان بازماندگی (SR)، درصد افزایش وزن بدن (PBWI)، ضریب تبدیل غذایی (FCR) رشد روزانه (GR)، ضریب چاقی (CF) و شاخص تولید با بکارگیری از فرمول‌های معتبر محاسبه گردیده است (اکرمی و همکاران، ۱۳۹۱؛ کمالی و کمالی، ۱۳۹۳). از جنبه تجزیه و تحلیل آماری، میانگین نتایج تیمارهای مختلف توسط آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (One Way ANOVA) در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه و معنی‌دار بودن اختلاف میانگین تیمارها، با استفاده از آزمون دانکن (Duncan) توسط نرم‌افزار آماری SPSS 18 مورد تحلیل و دسته‌بندی قرار گرفت.

شده و امروزه از نظر میزان تولید نهایی به شکل پرورش توأم در مزارع پرورش آبزیان رتبه دوم را به خود اختصاص داده است (فرید پاک، ۱۳۸۶؛ Garcia-Berthou، ۲۰۰۱). بنابراین باتوجه به اهمیت نقش تغذیه در پرورش تجاری ماهیان پرورشی، این تحقیق با هدف تعیین تأثیر دفعات غذاهای بر مصرف غذا، شاخص‌های رشد و ضریب تبدیل غذایی بچه‌ماهیان انگشت قد کپور معمولی پایه‌ریزی شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در کارگاه آبی پروری دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر به مدت ۸ هفته انجام گرفت. به منظور انجام این آزمایش تعداد ۲۴۰ بچه ماهی کپور معمولی انگشت قد با دامنه وزن اولیه ۹/۲۶-۸/۸۵ گرم در قالب ۴ تیمار مختلف و سه تکرار در ۱۲ مخزن آبی به‌طور مساوی معرفی شدند. ماهیان در تیمار ۱ با یک نوبت غذاهای در ساعت ۱۰، تیمار ۲ با دو نوبت غذاهای در ساعت ۸ و ۱۶، تیمار ۳ با سه نوبت غذاهای در ساعت ۸، ۱۲ و ۱۶، تیمار ۴ با چهار نوبت غذاهای در ساعت ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ به میزان ۵ درصد وزن بدنشان، روزانه مورد تغذیه قرار می‌گرفتند (شاهکار و همکاران، ۱۳۸۷؛ Montajami و همکاران، ۲۰۱۲). در تمام مدت انجام این تحقیق فاکتور دمایی

جدول ۱- نتایج آنالیز غذای کنسانتره مورد استفاده بچه‌ماهیان کپور معمولی

ترکیب شیمیایی	درصد
پروتئین	۳۵
چربی	۱۲
کربوهیدرات	۴۵
خاکستر	۸
رطوبت	۱۰
فیبر	۵
نسبت پروتئین به انرژی (میلی‌گرم پروتئین در کیلوکالری)	۷۱
انرژی قابل هضم غذا (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۳۰۰
عصاره فاقد نیتروژن	۴۰

$$FCR = F / (Bwf - Bwi) \quad SGR = (\ln Bwf - \ln Bwi) / N \times 100 \quad \%BWI = (Bwf - Bwi) / Bwi \times 100$$

$$GR = (Bwf - Bwi) / N \quad CF = (Bwf / TL^3) / 100 \quad SR = \frac{N_2}{N_1} \times 100$$

(بازماندگی) تعداد ماهیان باقی مانده در انتهای دوره \times میانگین افزایش وزن (گرم) = شاخص تولید (گرم)

میانگین وزن اولیه (گرم) = Bwi میانگین وزن نهایی (گرم) = Bwf مقدار غذای خشک مصرف شده توسط ماهی = F

تعداد ماهیان معرفی شده اولیه = N1 تعداد ماهیان موجود نهایی = N2 تعداد روزهای پرورش = N (day)

لگاریتم = Ln میانگین طول نهایی بر حسب سانتی‌متر = TL

نتایج

بازماندگی را نسبت به سایر تیمارها به خود اختصاص داده بود. در ارتباط با فاکتورهای دیگر مانند میانگین وزن نهایی تیمارهای ۳ و ۴ (۳ بار غذایی در روز و ۴ بار غذایی در روز) عملکرد بهتری داشتند و کمترین میانگین طول نهایی مربوط به تیمار ۱ (۱ بار غذایی در روز) و همچنین کمترین میانگین وزن نهایی، ضریب رشد ویژه، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب چاقی، رشد روزانه و شاخص تولید مربوط به تیمار ۲ (۲ بار غذایی در روز) بود. از نظر فاکتورهای ضریب تبدیل غذایی، غذای خورده شده و بازماندگی کمترین مقادیر مربوط به تیمار ۳ (۳ بار غذایی در روز) بود. تیمار ۴ (۴ بار غذایی در روز) نیز به جز فاکتور ضریب تبدیل غذایی که بالاترین میزان را در مقایسه با تیمارهای دیگر داشت بطور نسبی از نظر کمی دارای مقادیر حدواسط نسبت به تیمارهای دیگر می‌باشد (جدول ۲).

طبق نتایج بدست آمده بین تمامی فاکتورهای رشد در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P < 0.05$) ولی از نظر درصد بازماندگی اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف مشاهده نگردید ($P > 0.05$). اما تیمارهای ۲ و ۳ (۲ و ۳ بار غذایی در روز) دارای بالاترین و کمترین درصد بازماندگی به میزان ۹۸/۳۳ و ۹۳/۳۳ بوده و تیمارهای ۱ و ۴ (۱ بار غذایی در روز و ۴ بار غذایی در روز) هم با میزان ۹۵ درصد دارای میزان درصد بازماندگی مشابهی بودند (جدول ۲). در بین فاکتورهای رشد بیشترین میانگین وزن نهایی، طول نهایی، ضریب رشد ویژه، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، رشد روزانه و شاخص تولید مربوط به تیمار ۳ (۳ بار غذایی در روز) بود. همچنین این تیمار، کمترین ضریب تبدیل غذایی، غذای خورده شده و درصد

جدول ۲- نتایج مقایسه فاکتورهای رشد و بازماندگی تیمارهای مختلف در طول این تحقیق (انحراف معیار ± میانگین).

فاکتورهای رشد / دفعات غذایی در روز	۱ بار غذایی	۲ بار غذایی	۳ بار غذایی	۴ بار غذایی
وزن اولیه (گرم)	۸/۸۵±۰/۷۳ ^a	۸/۹۷±۰/۶۶ ^a	۹/۱۷±۰/۵۴ ^a	۹/۲۶±۰/۴۵ ^a
طول اولیه (میلیمتر)	۹۲/۱۱±۸/۲۲ ^a	۹۳/۸۴±۶/۸۵ ^a	۹۳/۸۴±۶/۸۵ ^a	۹۶/۰۴±۶/۲۷ ^a
وزن نهایی (گرم)	۱۰/۷۹±۰/۳۷ ^b	۱۰/۰۵±۰/۳۷ ^b	۱۱/۳۳±۰/۶۳ ^a	۱۰/۸۲±۰/۳۲ ^b
طول نهایی (میلیمتر)	۹۷/۰۸±۴/۹۸ ^b	۱۰۱/۰۵±۶/۳۰ ^b	۱۰۴/۲۵±۵/۱۰ ^a	۹۷/۱۵±۴/۸۴ ^b
ضریب تبدیل غذایی	۴/۴۰±۱/۳۷ ^{bc}	۶/۸۰±۲/۲۶ ^b	۳/۲۹±۰/۶۳ ^c	۷/۶۵±۵/۸۸ ^a
ضریب رشد ویژه (درصد در روز)	۰/۱۵±۰/۰۵ ^a	۰/۰۸±۰/۰۴ ^c	۰/۱۵±۰/۰۴ ^a	۰/۱۲±۰/۰۴ ^b
افزایش وزن بدن (گرم)	۱/۹۴±۰/۲۵ ^b	۱/۰۸±۰/۱۶ ^c	۲/۰۶±۰/۲۹ ^a	۱/۵۶±۰/۲۲ ^c
درصد افزایش وزن بدن	۲۱/۹۲±۳/۲۵ ^b	۱۲/۰۴±۱/۱۶ ^c	۲۲/۴۶±۳/۲۹ ^a	۱۶/۸۴±۲/۲۲ ^c
غذای خورده شده (درصد در روز)	۲/۱۸±۰/۰۲ ^a	۲/۱۳±۰/۰۱ ^a	۱/۹۶±۰/۰۶ ^b	۲/۱۲±۰/۰۳ ^a
ضریب چاقی	۱/۲۱±۰/۰۶ ^a	۰/۹۷±۰/۰۹ ^b	۰/۹۹±۰/۰۵ ^b	۱/۱۸±۰/۰۴ ^a
رشد روزانه (گرم در روز)	۰/۰۳۴±۰/۰۰۵ ^a	۰/۰۱۹±۰/۰۰۵ ^c	۰/۰۳۶±۰/۰۱ ^a	۰/۰۲۷±۰/۰۰۴ ^b
شاخص تولید خالص ماهی (گرم)	۳۶/۸۶±۰/۷۷ ^a	۲۱/۱۶±۰/۸۳ ^b	۳۸/۳۱±۱/۴۱ ^a	۲۹/۶۴±۱/۷۸ ^{ab}
بازماندگی (درصد)	۹۵±۵ ^a	۹۸/۳۳±۲/۸۸ ^a	۹۳/۳۳±۷/۶۳ ^a	۹۵±۵/۶۶ ^a

حروف مشابه در هر ردیف به معنی عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد ($P > 0.05$).

حروف غیر مشابه در هر ردیف به معنی وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد ($P < 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر تیمار ۱ (۱ بار غذادهی در روز) در فاکتورهای مختلف دیگر همچون ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، رشد روزانه و شاخص تولید عملکرد بهتری از تیمارهای ۲ و ۴ بار غذادهی در روز داشته است (جدول ۲). به دلیل پایین‌تر بودن میزان ضریب تبدیل غذایی تیمارهای ۱ و ۳ (۱ و ۳ بار غذادهی در روز) به میزان ۴/۴۰ و ۳/۲۹، این تیمارها دارای عملکرد مناسبی نسبت به تیمارهای ۲ و ۴ (۲ و ۴ بار غذادهی در روز) به میزان ۶/۸۰ و ۷/۶۵ بودند. با توجه به مشابه بودن جیره غذایی مصرفی در ماهیان (جدول ۱) به‌طور احتمالی دلیل عملکرد مناسب افزایش وزن بدن تیمار ۳ (۳ بار غذادهی در روز) به میزان جذب پروتئین بالای آن برای عمل رشد ماهیان مرتبط بوده است. در این شرایط پروتئین فقط صرف تأمین انرژی ماهیان نشده و نقش کربوهیدرات و چربی‌ها پر رنگ‌تر بوده است (Manjappa و همکاران، ۲۰۰۲). همچنین دلیل احتمالی آنکه چرا با افزایش دفعات غذادهی عملکرد رشد بهتر نمی‌شود، می‌توان توجیه نمود که با افزایش تعداد دفعات غذادهی به دلیل انجام فعالیت شنا و مصرف انرژی بیشتر وزن ماهیان کاهش می‌یابد (Johnsen و Jobling، ۱۹۹۸). همچنین ضریب رشد ویژه تیمارهای ۱ و ۳ (۱ و ۳ بار غذادهی در روز) به‌طور مشابه و مناسب به مقدار ۰/۱۵ درصد در روز در مقایسه با تیمارهای ۱ و ۴ به میزان ۰/۰۸ و ۰/۱۲ مشاهده گردید (جدول ۲). به‌طور کلی اشاره می‌شود که فاکتورهای ضریب رشد ویژه و کارایی ضریب تبدیل غذایی ارتباط مستقیمی با دفعات غذادهی دارد. بنابراین قابلیت پیش‌بینی میزان استفاده از بالاترین و مناسب‌ترین تعداد دفعات غذادهی نسبت به اندازه و نوع گونه ماهی بسیار مهم و ضروری بنظر می‌رسد (هاتفی و سوداگر، ۲۰۱۳).

در کارگاه تحقیق حاضر دمای آب با دامنه ۲۰/۴-۲۰/۱ درجه سانتی‌گراد دارای نوسان تقریباً یکنواختی بوده است. از نظر دمایی این شرایط محیطی برای رشد و تغذیه ماهی کپور معمولی انگشت قد از جنبه فیزیولوژیکی بهینه می‌باشد. مینابی و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیق خود تیمار دو نوبت غذادهی در روز و دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد را جهت رشد مطلوب، بهره‌برداری مناسب غذایی و بالا بردن میزان تولید نهایی ماهی بنی در مرحله جوانی مناسب معرفی نمودند. نتایج این دو تحقیق به دلیل متفاوت بودن شرایط کیفی آب بعنوان یکی از عوامل تأثیرگذار روی چرخه تولید و فاکتورهای رشد متناقض با یکدیگر می‌باشند. فاکتور بازماندگی کپور ماهیان انگشت قد در تیمارهای دفعات مختلف غذادهی معنی‌دار نبود ($P > 0.05$) (جدول ۲). این میزان بازماندگی در بین نوبت‌های غذادهی مختلف در تحقیق روی ماهیان کلمه دریای خزر (*Rutilus rutilus caspicus*) به‌طور مشابه معنی‌دار نبود ولی در مورد کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*)، بیشترین میزان بازماندگی در تیمار چهار نوبت غذادهی در روز مشاهده شد که با نتایج تحقیق ما تطابق نداشت (محمدنژاد شמושکی، ۲۰۱۲؛ نیکوبین و سوداگر، ۲۰۱۲). در تحقیق حاضر برای مشاهده میزان تأثیر دفعات غذادهی از کپور ماهیان انگشت قد با دامنه وزنی ۹/۲۶-۸/۸۵ گرمی استفاده شد و تیمار با سه نوبت غذادهی دارای عملکرد رشد بهتری بوده است ($11/33 \pm 0/63$ گرم). در تحقیق سرسنگی علی‌آباد و همکاران در سال (۱۳۸۸)، ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان گروه وزنی ۱۰ گرم با تغذیه سه نوبت غذادهی در روز دارای ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار و کمتری از سایر وزن‌ها بودند. برخلاف تفاوت رژیم غذایی این دو گونه ماهی با یکدیگر، دلیل احتمالی تشابه نتایج این دو تحقیق می‌تواند مشابه بودن نسبی

Priestley و همکاران، ۲۰۰۶؛ Bascinar و همکاران، ۲۰۰۷؛ Booth و همکاران، ۲۰۰۸). به هرحال دلایل تفاوت در نتایج محققان مختلف را می‌توان احتمالاً به تفاوت نوع گونه پرورشی، اندازه، سن گونه پرورشی، طول دوره پرورش، شرایط محیطی و بهداشتی نگهداری موجود، رفتارهای تغذیه‌ای، خصوصیات فیزیولوژیک گونه ماهی، نوع مواد اولیه بکار رفته در تهیه جیره و کمیت و کیفیت آنها و فرمولاسیون جیره غذایی نسبت داد. در نتیجه‌گیری کلی می‌توان ابراز نمود که باتوجه به عملکرد مناسب تیمار سه نوبت غذایی در روز نسبت به تیمارهای دیگر، این تیمار می‌تواند در کاهش هدر رفتن جیره غذای مصرفی، حفظ کیفیت آب محل پرورش، اقتصادی‌تر شدن عملیات پرورش، بهبود عملکرد رشد، ضریب تبدیل غذایی و مصرف غذا در بچه‌ماهیان کپور معمولی انگشت قد، مؤثر واقع شود.

وزن اولیه کپور ماهیان تحقیق حاضر، به‌عنوان یک فاکتور مهم در چرخه تولید و تغذیه ماهیان مطرح باشد. همچنین تیمار سه نوبت غذایی در سایر مطالعات صورت گرفته توسط محققین مختلف روی گربه ماهی آفریقایی (*Clarias gariepinus*) نیز دارای نتایج مثبت در فاکتورهای رشد و بازماندگی به‌طور مشابه با تحقیق حاضر بودند (Aderolu و همکاران، ۲۰۱۰؛ Ndomه و همکاران، ۲۰۱۱) ولی این عملکرد رشد و بازماندگی بر اساس میزان غذایی در روز بر طبق نتایج تحقیق محققان دیگر روی ماهیان مختلف همچون لارو ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) و قزل آلائی دریای سیاه (*Salmo trutta labrax*) با یک نوبت غذایی، ماهی جوان اسناپر استرالیایی (*Pagrus auratus*) با یک تا چهار نوبت غذایی و ماهی قرمز (*Carassius auratus*) با چهار نوبت غذایی در روز مشابه نبوده است (شاهکار و همکاران، ۱۳۸۷؛

منابع

- اکرمی، ر.، دوستی، ع.، چیت ساز، ح.، رازقی منصور، م.، ۱۳۹۱. تأثیر سطوح مختلف پربیوتیک مانان الیگوساکارید بر شاخص‌های رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب لاشه در میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*). مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر سال ۶، شماره ۲، تابستان ۹۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۲.
- سرسنگی علی‌آباد، ح.، محمدی، م.، عسگری حصنی، م.، بی‌طرف، ا.، رجیبی‌پور، ف.، مشایی، ن.، ۱۳۸۸. تأثیر نوبت‌های غذایی و اندازه رهاسازی در رشد و ضریب تبدیل غذایی ماهی قزل آلائی رنگین کمان در آب لب شور. مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. سال ۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۸، ۷ صفحه.
- شاهکار، ع.، خارا، ح.، سوداگر، م.، ۱۳۸۷. تأثیر دفعات غذایی بر میزان رشد و بازماندگی لارو ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky 1901). مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال ۲، شماره ۳، پاییز ۸۷. صفحه‌های ۴۱ تا ۴۹.
- فرید پاک، ف.، ۱۳۸۶. دستورالعمل اجرایی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی‌های گرم آبی. انتشارات علمی آریان. تهران، ۳۰۸ صفحه.
- کمالی، م.، کمالی، م.، ۱۳۹۳. تأثیر جیره‌های غذایی بیومار و طیور بر فاکتورهای رشد و بازماندگی ماهی سیچلاید تگزاس (*Cyanoguttatus herichthys*). مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال ۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، صفحه‌های ۸۶-۷۷.
- مینایی، خ.، ذاکری، م.، موسوی، س.م.، مینایی، ا.، ۱۳۹۲. اثرات دفعات غذایی و درجه حرارت آب بر شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیبات بیوشیمیایی بدن ماهی بنی در مرحله جوانی. مجله دامپزشکی ایران. دوره ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۴.
- Abarike, E.D., Obodai, E.A., and Attippoe, F.Y.K., 2013. Growth and economic performance of fingerlings of *Oreochromis niloticus* fed on different non-conventional feeds in out-door hapas at Akosombo in Ghana. African Journal of Agricultural Sciences 8(26), 3384-3391.

- Abid, M., and Ahmed, M.S., 2009. Efficacy of feeding frequency on growth and survival of (*Labeo rohita*) fingerlings under intensive rearing. The Journal of Animal and Plant Science 19(2), 111-113.
- Aderolu, A.Z., Seriki, B.M., Apatira, A.L., and Ajaegbo, C.U., 2010. Effects of feeding frequency on growth, feed efficiency and economic viability of rearing African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) fingerlings and juveniles. African Journal of Food Science 4(5), 286-290.
- AOAC (Association of official Analytical chemists). 2000. Official method of Analysis AOAC, Washington, D.C. 1263 P.
- Aprodu, I., Vasile, A., Gurau, G., Ionescu, A., and Paltenea, E., 2012. Evaluation of nutritional quality of the common carp (*Cyprinus carpio*) enriched in fatty acids. AUDJG-Food Technology 36(1), 61-73.
- Bascinar, N., Cakmak, E., Cavdar, Y., and Aksungur, N., 2007. The effect of feeding frequency on growth performance and feed conversion rate of black sea trout (*Salmo trutta labrax*). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 7(1), 13-17.
- Booth, M.A., Tucker, B.J., Allan, G.L., and Fielder, D.S., 2008. Effect of feeding regime and fish size on weight gain, feed intake and gastric evacuation in juvenile Australian snapper *Pagrus auratus*. Aquaculture 282(1), 104-110.
- Garcia-Berthou, E., 2001. Size and depth dependent variation in habitat and diet of the common carp (*Cyprinus carpio*). Aquatic Sciences 63(4), 466-476.
- Hatefi, S., and Sudagar, M., 2013. Effect of feeding frequency on fecundity in angel fish (*Pterophyllum scalare*). World Journal of Fish and Marine Sciences 5(1), 45-48.
- Johansen S.J.S., and Jobling, M., 1998. The influence of feeding regime on growth and slaughter traits of cage-reared Atlantic salmon. Aquaculture International 6(1), 1-17.
- Manjappa, K., Keshavanath, P., and Gangadhara, B., 2002. Growth performance of common carp, *Cyprinus carpio* fed varieng lipid levels through low protein diet, with a note on carcass composition and digestive enzyme activity. Acta Ichthyologica et Piscatoria 32(2), 145-155.
- Montajami, S., Hajiahmadyan, M., Forouhar Vajargah, M., Hosseini Zarandeh, A.S., Shirood Mirzaie, F., and Hosseini, S.A., 2012. Effect of symbiotic (Biomin imbo) on growth performance and survival rate of texas cichlid (*Cyanoguttatus herichthys*) larvae. Global Veterinaria 9(3), 358-361.
- Mohammad Nejad Shamoushaki, M., 2012. Effect of feeding frequency on growth performances and survival of *Rutilus rutilus caspicus*. Journal of Research in Biology 3, 200-205.
- Ndome, C.B., Ekwu, A.O., and Ateb, A.A., 2011. Effect of feeding frequency on feed consumption, growth and feed conversion of *Clarias gariepinus* × *Heterobranchus longifilis* hybrids. American-Eurasia Journal of Scientific Research 6(1), 6-12.
- Nekoubin, H., and Sudagar, M., 2012. Effects of feeding frequency on growth performance and survival rate of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). Journal of World Applied Sciences 17(8), 1001-1004.
- Priestley, S.M., Stevenson, A.E., & Alexander, L.G., 2006. The influence of feeding frequency on growth and body condition of the common goldfish (*Crassius auratus*). The Journal of Nutrition 136(7), 19795-19815.