Archive of SID

اثر ال-لیزین بر عملکرد رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه در بچه ماهی انگشت قد کپور معمولی *(Cyprinus carpio)*

هاجرسادات حسینی[۱]، افشین قلیچی*[۱]، رضا اکرمی[۱]، سارا جرجانی[۱]

۱- دانشگاه آزاداسلامی واحد آزادشهر، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، آزادشهر، ایران، صندوق پستی: ۳۰

تاریخ دریافت: ۳۰ شهریور ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: ۲۸ دی ۱۳۹۲

چکیده

این تحقیق با هدف ارزیابی اثر مکمل غذایی ال-لیزین بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه در بچه‌ماهی کپورمعمولی *(Cyprinus carpio)* به‌عنوان ماده جاذب طی یک دوره ۴۵ روزه در تابستان ۱۳۹۱ در کارگاه آموزشی و پژوهشی آبزی‌پروری دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر انجام شد. تعداد ۲۰۴ عدد بچه‌ماهی کپور معمولی با وزن متوسط ۳ ± ۱۸/۱۲ گرم با تراکم ۱۷ عدد در مخازن ۵۰۰ لیتری توزیع و تغذیه شدند. چهار تیمار با سطوح مختلف ال-لیزین شامل صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد به جیره غذایی تجاری افزوده شد. شاخص‌های رشد و تغذیه شامل وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، ضریب چاقی، تولید نهایی، میزان بازماندگی، میزان غذای خورده شده وترکیب لاشه بدن ارزیابی شدند. بر اساس نتایج حاصله تفاوت معنی‌داری در پارامترهای رشد بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت ($P<0/05$). به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان رشد در تیمار ۱/۵ درصد ال-لیزین با میانگین وزن ۶/۲±۲۹/۹۹ گرم مشاهده شد. در برخی پارامترهای تغذیه‌ای نظیر غذای خورده شده روزانه (درصد در روز) و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P<0/05$). بهترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۱/۵ درصد ال-لیزین به‌میزان ۰/۷۵±۲/۳ و کمترین میزان غذای خورده شده در تیمار ۱/۵ درصد به‌مقدار ۰/۳۱±۳/۰۴ بود. در حالی‌که تفاوت معنی‌داری در بازماندگی ماهیان بین تیمارهای مختلف وجود نداشت ($P>0/05$). نتایج حاضر نشان داد تفاوت معنی‌داری در میزان چربی و پروتئین و خاکستر لاشه بین تیمارها وجود داشت ($P<0/05$) به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان پروتئین لاشه در تیمار ۳ با ۱ درصد ال-لیزین و بیش‌ترین میزان چربی در تیمار شاهد به‌دست آمد. در نهایت می‌توان گفت با توجه به وجود تفاوت معنی‌دار در برخی از نتایج به‌دست آمده به نظر می‌رسد اسیدآمینه ال-لیزین در سطح ۱/۵ درصد می‌تواند در بهبود عملکرد رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه در بچه‌ماهی کپورمعمولی موثر واقع شود.

کلمات کلیدی: کپورمعمولی، ال-لیزین، رشد، بازماندگی، ترکیب لاشه.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). afshin.ghelichi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

رشد نسبت مستقیمی با تغذیه دارد. در جاهایی که ماهی به نحوه مطلوب و با اندازه کافی تغذیه می‌کند به خوبی رشد می‌یابد و برعکس جایی که تغذیه مطلوب و صحیح نباشد، رشد کاهش یافته یا متوقف می‌شود. استفاده از جیره غذایی با کیفیت بالا سبب می‌شود تا ماهی‌ها با صرف غذای کمتر در مدت زمانی کوتاه‌تر، به وزن بازاری رسیده و به این ترتیب هزینه‌های تولید به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یابد (نیرومند و همکاران، ۱۳۹۰).

جیره غذایی باید حاوی مواد مغذی مورد نیاز ماهی باشد تا بهترین رشد صورت پذیرد. برای این که حداکثر رشد در ماهی انجام شود، جیره غذایی باید حاوی ۱۰ اسیدآمیته ضروری باشد. از بین این ۱۰ اسیدآمینه، لایزین محدودکننده‌ترین می‌باشد و باید از طریق جیره غذایی تأمین گردد (Deng *et al*., 2010). در مطالعات بسیاری کاهش رشد در نتیجه عدم تأمین لایزین توسط جیره غذایی گزارش شده است (Wang *et al*., 2005; Deng *et al*., 2010; Zhou *et al*., 2007).

استفاده از مواد جاذب در جیره غذایی آبزیان جهت افزایش مطلوبیت غذایی به‌عنوان یک ضرورت امکان‌پذیر در کاهش هزینه‌های مربوط به تغذیه مطرح می‌باشد. به‌ویژه در لارو ماهیان دریایی که سختی پذیرش غذای مصنوعی توسط آن‌ها به‌عنوان یک مشکل اساسی در امر آبزی‌پروری مطرح می‌باشد. بدین جهت نیاز به موادی است که بتوانند به‌همراه جیره غذایی وارد سیستم گوارشی ماهی گردیده و باعث تحریک جذب غذا و متابولسیم بیشتر آن شده و موجب افزایش وزن و بازماندگی گردند. یکی از این مواد جاذب ال-لیزین می‌باشد. این آمینو اسید نقش انتقال اسیدهای چرب به سلول‌های ماهیچه‌ای را ایفا می‌کند و به عنوان منابع انرژی در نظر گرفته می‌شوند و برای تشکیل کارنیتین استفاده می‌شود. لیزین یک اسید آمینه ضروری است که باید از طریق غذا تأمین شود زیرا بدن قادر به ساخت میزان کافی از آن نیست. لیزین در فرآیند اسیدهای چرب کمک می‌کند و مخصوصاً برای رشد مهم است. لیزین همچنین در جذب کلسیم به بدن کمک می‌کند، نقش مهمی در تشکیل کلاژن (ماده مهم و مورد نیاز برای استخوان‌ها و بافت‌ها) دارد. سطح پایین لیزین باعث افت سنتز پروتین شده و روی تشکیل کلاژن و عضله تاثیر می‌گذارد. لیزین و ویتامین C با یکدیگر ال کارنتین را می‌سازد که سلول‌های عضلانی را قادر به مصرف اکسیژن می‌کند (افشار مازندران، ۱۳۸۱).

اوانی و همکاران در سال ۱۳۹۱، اثرات متقابل لیزین و ال کارنتین بر پارامترهای رشد، ترکیبات آنالیز لاشه و برخی از فاکتورهای کیفی خون در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان ۵۰ گرمی در استخرهای بتونی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این بررسی نشان داد که میزان درصد بقا، افزایش وزن و شاخص رشد ویژه در سطح لیزین ۰/۵ و ال کارنتین ۱ گرم در یک کیلوگرم جیره افزایش معنی‌داری یافت. به طور مشابه ضریب تبدیل غذائی نیز در اثر مصرف لیزین ۰/۵ و ال کارنتین ۱ گرم در کیلوگرم جیره، در مقایسه با جیره شاهد

www.SID.ir

Archive of SID

بهبود نشان داد. همچنین در بررسی پارامترهای کیفی خون، گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، کراتینین، اوره و آلبومین نیز در پایان آزمایش تحت تاثیر ترکیب لیزین و ال کارنتین جیره کاهش معنی‌داری یافت در حالی که میزان توتال پروتئین خون تحت تاثیر این ترکیب نسبت به گروه شاهد افزایش معنی داری داشته است.

Walton و همکاران در سال ۱۹۸۴ احتیاجات اسیدآمینه لیزین را در ماهی قزل آلای رنگین کمان و Tibaldi و همکاران در سال ۱۹۹۱ تأثیر سطوح مختلف لیزین را در رشد و ترکیبات پروتئین در سی‌باس انگشت‌قد مورد مطالعه قرار دادند. Griffin و همکاران در سال ۱۹۹۲ بررسی تأثیر لیزین را در سی‌باس جوان مورد مطالعه قرار دادند. Rodehutscord و همکاران در سال ۱۹۹۷ و ۲۰۰۰ به بررسی مکمل‌های غذایی و نیز قابلیت دسترسی ترکیبات لیزین در قزل‌آلای رنگین‌کمان پرداختند. Ahmed و Khan در سال ۲۰۰۴ اثر احتیاجات لیزین را در کپور هندی *C.mrigala* انگشت‌قد مورد بررسی قرار دادند. Luo و همکاران در سال ۲۰۰۶ به‌بررسی سطوح مختلف لیزین روی ماهیان *Epinephelus coioides* پرداختند. Sardar و همکاران در سال ۲۰۰۹ به‌بررسی تأثیر لیزین متیونین روی ماهیان *Major carp* پرداختند.

با توجه به اینکه در سیستم گرمابی ماهی کپور ارزش قیمتی بالاتری دارد، پرورش دهندگان سعی می‌کنند درصد این ماهی را در ترکیب استخر افزایش دهند. بنابراین با این هدف، تحقیق فوق با به‌کارگیری اثر جاذب غذایی ال لیزین به‌عنوان تحریک غذاگیری و تاثیر بر عملکرد رشد، بازماندگی، کاهش ضریب تبدیل غذایی بچه‌ماهی کپور انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به مدت ۴۵ روز در کارگاه آموزشی و پژوهشی آبزی پروری دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر انجام شد. بچه ماهی‌های مورد استفاده در این آزمایش دارای میانگین وزنی ۳±۱۸/۱۲ گرم بودند. در این تحقیق از ۱۲ عدد حوضچه ۵۰۰ لیتری استفاده شد. این آزمایش شامل ۴ تیمار و هر تیمار در برگیرنده ۳ تکرار بود. این حوضچه‌ها از لحاظ شرایط محیطی (اکسیژن، نور، دما و...) در شرایط کاملاً یکسانی قرار داشته و نزدیک هم قرار گرفته بودند. در داخل هر حوضچه ۱۷ عدد بچه ماهی رهاسازی شد و دمای آب۲۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد، pH آب نیز بین ۷/۲ و ۷/۳۲ در نوسان بود. برای ذخیره‌دار کردن حوضچه‌ها، ابتدا بچه ماهی را با محلول ۳۰ ppm پودر گل میخک بیهوش کرده و پس از اندازه‌گیری وزن با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم و اندازه‌گیری طول توسط تخته زیست سنجی، به آب تازه منتقل شدند. در پایان دوره نیز پس از ۲۴ ساعت قطع غذادهی به همین ترتیب کار زیست‌سنجی انجام شد. در طول دوره نیز هر ۱۴ روز یک‌بار، میانگین طول و وزن ماهی‌های هر حوضچه اندازه‌گیری شد. غذای استفاده شده در این تحقیق کنسانتره آسیاب شده مخصوص ماهی کپور بود که با توجه به گروه آزمایشی ال-لیزین به آن اضافه شد. ال- لیزین در

www.SID.ir

Archive of SID

چهار سطح صفر (تیمار شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد به غذا اضافه شد و توسط چرخ گوشت به‌اندازه مورد نظر درآمد. سپس در معرض هوای آزاد و سایه خشک گردید و به این ترتیب برای هر یک از چهار تیمار، یک نوع غذای خاص تهیه شده و در طول دوره، ماهی‌ها روزانه به‌میزان ۴ درصد وزن بدن در قالب ۲ وعده، غذادهی شدند. غذای هر حوضچه در هر وعده پس از اندازه‌گیری بوسیله ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۱ گرم) به ماهی‌ها داده شد. در پایان دوره آزمایش از هر تکرار یک عدد ماهی انتخاب شد و به کیسه‌های پلاستیکی که شماره تکرار روی آن درج شده بود، منتقل گردیدند و بلافاصله جهت آنالیز لاشه به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در آزمایشگاه میزان پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک نمونه‌ها اندازه‌گیری شد.

پارامترهای رشد طبق معادله‌های زیر اندازه‌گیری شد:

۱- ضریب تبدیل غذایی (FCR)

FCR=F/(Wt – Wo) (Ronyai *et al*., 1990)

F= مقدار غذای خشک مصرف شده توسط ماهی

Wo= میانگین بیوماس اولیه (گرم)

Wt= میانگین بیوماس نهایی (گرم)

۲- ضریب رشد ویژه (درصد در روز) S .G. R

$$S.G.R = (Lnwt - Lnwo)/t \times 100$$

(Ronyai *et al*., 1990)

Wo= میانگین بیوماس اولیه (گرم)

Wt= میانگین بیوماس نهایی(گرم)

T= تعداد روزهای پرورش

۳- درصد افزایش وزن بدن (%BWI)

$$\%BWI = (Bwf - Bwi)/Bwi \times 100$$

(Hung *et al*., 1989)

Bwi= متوسط وزن اولیه در هر تانک

Bwf= متوسط وزن نهایی در هر تانک

۴- فاکتور وضعیت (K یا CF)

$$CF = (Bw/TL^3) \times 100$$

(Hung and Lutes, 1987)

Bw = میانگین وزن نهایی بدن بر حسب گرم

TL = میانگین طول کل نهایی بر حسب سانتی‌متر

F = کل خوراک مصرفی هر ماهی

۵- درصد بازماندگی

SP = FN/IN ×100

FN= تعداد نهایی، IN= تعداد اولیه

۶- نسبت کارایی غذا

FER= WG/FI

WG= وزن افزوده شده، FI= غذای مصرف شده

۷- نسبت کارایی پروتئین

PER= WG/PI

WG= وزن افزوده شده، PI= غذای مصرف شده

۸-تولید خالص

NP= (W_f/W_i)- RF

W_f= میانگین وزن نهایی(گرم)

W_i= میانگین وزن ابتدایی(گرم)

RF= تعداد ماهیان باقی‌مانده

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد اگرچه افزودن ال-لیزین به جیره باعث بهبود درصد افزایش وزن بدن تیمارهای حاوی ال-لیزین شد اما تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد مشاهده نشد (P>۰/۰۵) (جدول ۱). میزان نرخ رشد ویژه بین تیمار شاهد و تیمارهای ۱ و ۱/۵ درصد دارای اختلاف معنی‌داری بود (P<۰/۰۵) (جدول ۱). میزان FCR در تیمار ۱/۵ درصد به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد بهبود پیدا کرد اما تفاوت معنی‌داری با تیمارهای ۰/۵ و ۱ درصد ال-لیزین نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۱). میزان PER بین تیمارهای مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۱). در صورتی‌که نسبت کارایی تغذیه بین شاهد و تیمار ۱/۵ درصد دارای تفاوت معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) (جدول ۱). همچنین محاسبه غذای خورده شده نشان داد بین شاهد و تیمارهای ۱ و ۱/۵ درصد تفاوت معنی‌دار وجود داشت (P<۰/۰۵) (جدول ۱). نتایج این بررسی نشان داد که تولید خالص بین تیمارهای آزمایشی و شاهد دارای اختلاف معنی‌داری نبود (P>۰/۰۵) (جدول ۱). ال-لیزین سبب بهبود فاکتور وضعیت در تیمار ۱/۵ درصد شد اما دارای تفاوت معنی‌داری نبود (P>۰/۰۵) (جدول ۱). درصد بازماندگی در تمامی تیمارها ۱۰۰ بود (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین شاخص‌های رشد در بچه ماهی کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف ال-لیزین، طی دوره ۴۵ روزه آزمایش

تیمار / شاخص	شاهد	٪۰/۵ ال-لیزین	٪۱ ال-لیزین	٪۱/۵ ال-لیزین
ضریب تبدیل غذا	۶/۹±۲/۱^{b}	۵/۳±۲/۰۳^{ab}	۳/۹۶±۲/۰۴^{ab}	۲/۳±۰/۷۵^{a}
غذای خورده شده به‌ازای هرماهی	۳/۶±۰/۱۳^{c}	۳/۵±۰/۱۱^{bc}	۳/۲±۰/۲۵^{ab}	۳/۰۴±۰/۳۱^{a}
کارایی تغذیه	۰/۱۴±۰/۵^{a}	۰/۲۰±۰/۹^{a}	۰/۲۹±۰/۱^{ab}	۰/۴۶±۰/۱^{b}
درصد افزایش وزن بدن	۲۸/۲۸±۸/۱	۳۰/۲۵±۵/۵	۵۱/۴۹±۲۰/۹	۶۳/۹۹±۳۶/۸
نرخ رشد ویژه (درصد در روز)	۰/۲۶±۰/۳۵^{a}	۰/۲۷±۰/۰۶^{a}	۰/۸۲±۰/۱^{b}	۰/۸۸±۰/۰۵^{b}
فاکتور وضعیت	۱/۴۲±۰/۲۵	۱/۵۲±۰/۱۵	۱/۵۷±۰/۱۱	۱/۶۱±۰/۱۳
نسبت کارایی پروتئین	۰/۳۵±۰/۰۳	۰/۳۷±۰/۰۶	۰/۵۶±۰/۲۲	۰/۷۱±۰/۴۱
درصد بازماندگی	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
تولید نهایی(گرم)	۲۱/۸۰±۱/۳۹	۲۲/۱۴±۰/۹	۲۴/۰۶±۲/۵	۲۷/۸۷±۶/۲

وجود حروف غیرمشترک درهرردیف نشانه معنی‌داربودن می‌باشد (P<۰/۰۵)

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد میزان افزایش پروتئین و خاکستر لاشه در تیمار ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد به طور معنی‌داری از تیمار شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵) (جدول ۲). از لحاظ میزان افزایش چربی تفاوت معنی‌داری بین شاهد و تیمار ۰/۵ درصد مشاهده شد (P<۰/۰۵) اما با تیمارهای ۱ و ۱/۵

www.SID.ir

Archive of SID

درصد اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۲). آنالیز ترکیب لاشه نشان داد بین شاهد و تیمارهای مورد آزمایش از لحاظ درصد ماده خشک تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P>۰/۰۵) (جدول ۲).

جدول ۲: میزان پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک (بر حسب درصد) در بچه ماهی کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف ال-لیزین، طی دوره ۴۵ روزه آزمایش

تیمار / شاخص	شاهد ال-لیزین	٪۰/۵ ال-لیزین	٪۱ ال-لیزین	٪۱/۵ ال-لیزین
پروتئین لاشه٪	۶۵/۵۲±۱/۲^{c}	۶۹/۳۲±۰/۴۸^{b}	۷۱/۵۸±۰/۸۲^{a}	۶۸/۲۱±۰/۶۲^{b}
چربی لاشه٪	۳۷/۲۵±۰/۹۱^{a}	۳۲±۰/۶۱^{b}	۳۱/۴۲±۱/۳^{b}	۳۵/۶۷±۰/۵۷^{a}
خاکستر لاشه٪	۷/۷±۰/۵۱^{c}	۱۰/۳۸±۰/۶۵^{b}	۶/۵۲±۰/۸۸^{d}	۱۱/۹۳±۰/۴۱^{a}
ماده خشک ٪	۲۴/۱۷±۲/۸۲	۳۷/۲۷±۵/۱۴	۲۵/۴۰±۱۰/۲۱	۲۸/۲۸±۲/۸

وجود حروف غیرمشترک درهرردیف نشانه معنی‌داربودن می‌باشد (P<۰/۰۵)

بحث

نتایج حاصل از این بررسی نشان دادند که پارامترهای رشد و تغذیه ای به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر مقادیر ارائه شده لیزین در جیره کپور معمولی قرار دارند. بهترین نتایج رشد در بچه ماهیان تغذیه شده با سطح ۱/۵٪ لیزین در جیره مشاهده شد. بالاترین میزان نسبت کارایی تغذیه، نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت، تولید خالص و بهترین مقدار ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای تغذیه شده با سطح ۱۵ گرم بر کیلوگرم لیزین در جیره مشاهده گردید. مطالعه Halver و همکاران (۱۹۵۸) روی ماهی *Chinook salmon* نشان داد که مناسب‌ترین میزان ضریب تبدیل غذایی و کارایی تغذیه، هنگام تغذیه با ۲۰ گرم بر کیلوگرم لیزین یعنی ۵٪ کل پروتئین جیره وجود خواهد داشت. از طرفی نتایج به‌دست آمده در مطالعه حاضر مؤید یافته‌های Nose (۱۹۷۹) است که پی برد بهترین میزان ضریب تبدیل غذایی و کارایی تغذیه در ماهی کپور، هنگام تغذیه با سطح ۲/۲٪ اسید آمینه لیزین در جیره به‌دست می‌آید، بر این اساس احتیاجات این گونه به اسیدآمینه لیزین ۲۲ گرم بر کیلوگرم (۵/۷٪ از کل پروتئین جیره) به ثبت رسید. براساس نتایج Nose (۱۹۷۹) بهترین میزان ضریب تبدیل غذایی و کارایی تغذیه در سطح ۲۰ گرم بر کیلوگرم (۴/۸٪ از کل پروتئین جیره) اسید آمینه لیزین در جیره مارماهی ژاپنی مشاهده شد. بهترین سطح اسید آمینه لیزین در جیره غذایی *Oreochromis mossambicus*، ۱/۶۲ گرم بر کیلوگرم گزارش شد که ۴/۱٪ کل پروتئین جیره را تشکیل می‌دهد (Jackson and Capper, 1982). Walton و همکاران (۱۹۸۴) احتیاجات اسید آمینه لیزین را در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان مورد بررسی قرار دادند که براساس آن مشخص شد بهترین سطح اسید آمینه لیزین در جیره این ماهی ۱۹ گرم بر کیلوگرم

www.SID.ir

Archive of SID

است، این مقدار لیزین ۴/۲٪ از کل پروتئین جیره را شامل می‌شود. براساس نتایج حاصل از این بررسی بهترین مقدار ضریب تبدیل غذایی و کارایی تغذیه در سطح ۱۹ گرم بر کیلوگرم لیزین مشاهده شد. Santiago (۱۹۸۸) احتیاجات اسید آمینه لیزین را در ماهی تیلاپیای نیل مورد بررسی قرار داد که براساس آن مشخص شد بهترین سطح اسیدآمینه لیزین در جیره این ماهی ۱/۳ گرم بر کیلوگرم است، این مقدار لیزین ۴/۶٪ از کل پروتئین جیره را شامل شد. در این بررسی بهترین میزان ضریب تبدیل غذایی و کارایی تغذیه در همین سطح از لیزین مشاهده گردید. بر اساس مشاهدات Cheng (۲۰۰۳)، احتیاجات اسید آمینه لیزین در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان ۱۹ گرم بر کیلوگرم است که این مقدار لیزین ۴/۲٪ از کل پروتئین جیره را شامل شده بود. در این بررسی سطح ۱۹ گرم بر کیلوگرم لیزین تاثیر مطلوبی بر میزان ضریب تبدیل غذایی و کارایی تغذیه داشت. Luo و همکاران (۲۰۰۶) اثر سطوح متفاوت اسیدآمینه لیزین (۲/۱۹، ۲/۲۳، ۲/۲۷، ۲/۳۱ و ۲/۳۵ گرم بر کیلوگرم) را در جیره غذایی ماهی *Epinephelus coioides* مورد مطالعه قرار دادند که براساس نتایج به‌دست آمده میزان لیزین ایده‌آل برای حداکثر رشد در این ماهی ۲۷/۲ گرم بر کیلوگرم گزارش شد. همچنین با افزایش میزان لیزین مقادیر وزن، نسبت رشد ویژه و نسبت کارایی غذا افزایش پیدا کرد.

Sardar (۲۰۰۹) اثر دو اسیدآمینه لیزین و متیونین را روی ماهی کپور هندی (*Labe Rohita*) مطالعه کرد. برای این آزمایش ۴ تیمار آزمایشی شامل: تیمار اول، اسیدآمینه لیزین، تیمار دوم، اسید آمینه متیونین، تیمار سوم، فاقد اسیدآمینه و تیمار چهارم، ترکیب دو اسیدآمینه لیزین و متیونین در نظر گرفته شد. براساس نتایج به‌دست آمده بیش‌ترین میزان افزایش وزن و نرخ رشد ویژه در تیمار تغذیه شده با ترکیب اسید آمینه‌های لیزین و متیونین مشاهده شد.

در بررسی حاضر اختلاف معنی‌داری در میزان پروتئین، چربی و خاکستر لاشه بین تیمارهای آزمایشی مشاهده شد ($P<0/05$). بیش‌ترین میزان پروتئین در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱٪ ال-لیزین و بیش‌ترین میزان چربی در تیمار شاهد و تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵٪ ال-لیزین به‌دست آمد. همچنین افزایش سطح پروتئین لاشه در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱٪ ال-لیزین در این تحقیق ممکن است با بهره‌برداری بیشتر اسیدآمینه و قابلیت هضم جیره مرتبط باشد. بر اساس نتایج Halver و همکاران (۱۹۵۸) روی ماهی *Chinook salmon* در میزان پروتئین، چربی و خاکستر لاشه تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی داری مشاهده شد، بیش‌ترین میزان پروتئین در تیمار تغذیه شده با سطح ۲۰ گرم بر کیلوگرم لیزین به ثبت رسید. مطالعات Nose (۱۹۷۹) روی ماهی کپور و (۱۹۸۰) روی مارماهی ژاپنی نشان دادند که بیشترین مقادیر پروتئین و چربی در تیمارهای تغذیه شده با سطح ۲۲ گرم بر کیلوگرم در ماهی کپور معمولی و ۲۰ گرم بر کیلوگرم لیزین در مارماهی ژاپنی به دست آمد. براساس نتایج Jackson و Capper (۱۹۸۲) بیش‌ترین میزان چربی و پروتئین

www.SID.ir

Archive of SID

در ماهی *Oreochromis mossambicus* در تیمار تغذیه شده با سطح ۱/۶۲ گرم بر کیلوگرم لیزین مشاهده شد.

نتایج حاصل از بررسی نرخ بازماندگی بین تیمارهای مختلف آزمایشی اختلاف معنی داری را نشان ندادند (P>۰/۰۵). درصد بقا در تمامی تیمارها ۱۰۰٪ بود. نتایج Luo و همکاران (۲۰۰۶) روی *E. coioides* نشان داد که مقادیر متفاوت اسید آمینه لیزین بر بقا تأثیری نداشته است. همچنین براساس مطالعات Yang و همکاران (۲۰۱۰) روی ماهی کپور علفخوار *Ctenopharyngodon idella*، اسید آمینه لیزین تفاوتی در میزان بازماندگی ایجاد نکرد، میزان بازماندگی در این مطالعه ۹۹/۶٪ گزارش شد.

در نهایت مشخص شد، اسید آمینه ال- لیزین در سطوح ذکر شده تاثیر مطلوبی بر روی پارامترهای رشد، بازماندگی، کارایی تغذیه، ضریب تبدیل غذایی و نسبت کارایی پروتئین داشته است. علت تفاوت در سطح بهینه لیزین در گونه‌های ذکر شده جدول، تفاوت در نیازهای متابولیکی گونه‌ها و همچنین مصرف روزانه پروتئین توسط ماهی، تنوع فرمولاسیون غذا، نوع و مقدار پروتئین مورد استفاده و رژیم‌های غذایی مورد استفاده بوده است.

در مجموع با توجه به نتایج حاصله می‌توان نتیجه گیری کرد که اسیدآمینه ال لیزین علی‌الخصوص در سطح ۱۵ گرم در کیلوگرم می‌تواند ضمن افزایش میزان رشد، ضریب تبدیل غذائی را کاهش داده که در نتیجه می‌تواند دوره پرورش را کوتاه و صرفه اقتصادی طرح را افزایش دهد.

سپاسگزاری

این تحقیق در کارگاه آموزشی و پژوهشی آبزی پروری دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر انجام شده است. به این وسیله از کارکنان این کارگاه، کمال تشکر را داریم.

منابع

۱. افشار مازندران، ن.، ۱۳۸۱. راهنمای عملی نهاده‌های غذائی و داروئی آبزیان در ایران. انتشارات نوربخش. ۲۱۶ صفحه.

۲. اوانی، ع.، حسینی‌نیا، ا.، رودباری، س.، هاشمی، س.، کلاته‌جاری، پ.، ۱۳۹۱. اثرات متقابل لیزین و ال کارنتین برفاکتورهای رشد و برخی از پارامترهای کیفی خون در ماهی قزلآلای رنگین کمان *(Oncorhynchus mykiss)*. ۱۳۹۱. دومین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، ۹ و ۱۰ آبان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۳. نیرومند، م.، سجادی، م.، یحیوی، م.، اسدی، م.، ۱۳۹۰. تاثیر سطوح مختلف بتائین جیره بر فاکتورهای رشد، بازماندگی، ترکیب شیمیایی بدن و مقاومت بچه ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در تحت تنش‌های محیطی. مجله علمی شیلات ایران، شماره۱، بهار. صفحات ۱۴۶-۱۳۵.

4. Ahmed, I., Khan, M.A., 2004. Dietary arginine requirement of fingerling Indian major carp, *Cirrhinus mrigala* (Hamilton). Aquaculture Nutrition, 10(4), 217-225.
5. Cheng, Z.J., Hardy, R.D., 2003. Dietary lysine- In plant protein diets improves

www.SID.ir

Archive of SID

Rainbow trout performance. Water quality. Global Aquaculture Advocate-Feed and Nutrition Section, 56-57.
6. Deng, D. F., Dominy, W., Ju, Z.Y., Koshio, S., Murashige, R., Wilson, R.P., 2010. Dietary lysine requirement of juvenile Pacific threadfin (*Polydactylus sexfilis*). Aquaculture, 308, 44-48.
7. Griffin, M.E., Brown, P.B., Grant, A.L., 1992. Thedietary lysine requirement of juvenile hybrid striped bass. Journal of Nutrition, 122, 1332-1337.
8. Halver, J.E., Belong, D.C., Mertz, E.T., 1958. Threonone and Lysine requirements of Chinook salmon. American Society of Experimental Biology, 17, 478 P.
9. Hung, S.S.O., Lutes, P.B., 1987. Optimum feeding rate of juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*): at 20°C. Aquaculture, 65, 307- 317.
10. Hung, S.S.O., Lutes, P.B., Conte, F.S., Storebakken, T., 1989. Growth and feed efficiency of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) subyearlings at different feeding rates. Aquaculture, 80, 147- 153.
11. Jackson, A.J., Capper, B.S., 1982. Investigation into the requirements of the tilapia Sarotherodon mossambicus for dietary methionine. Lysine and arginine in semisynthetic diets. Aquaculthure, 29, 289-297.
12. Luo, Z., Liu, Y.J., Mai, K.S., Tian, L.X., Tan, X.Y., Yang, H.J., Liang, G. Y., Liu, D.H., 2006. Quantitative L- lysine requirement of guvenile grouper Epinephelus coioides. Aquaclture Nutrition, 12, 165-172.
13. Nose, T., 1979. Summary report on the requirements of essential amino acids for carp. In: J. E. Halver and K. Tiews (Eds.), Proc. World Symposium on finfish nutrition and fish feed technology, 20-23 June 1978, Hamburg. Heenemann, Berlin, 1, 145-156.
14. Rodehutscord, M., Backer, A., Pock, M., Pfeffer, E., 1997. Response of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) to supplements of individual essential amino acid in a semi-purified diet including an estimate of the maintenance requirement for essential amino acids. Journal of Nutrition, 126, 1166-1175.
15. Ronyai A., Peteri A., Radics F., 1990. Cross breeding of starlet and Lena river sturgeon. Aquaculture, 6, 13-18.
16. Santiago, C.B., Lovell, R.T., 1988. Amino acid recuirements for growth of Nile tilapia. Journal of Nutrition, 118(2), 1540-1546.
17. Sardar, P., Abid, M., Randhawa, H.S., Prabhkar, S.K., 2009. Effect of dietary lysine and methionine supplementation on growth, nutrient utilization, carcass compositions and haemato- biochemical status in Indian Major Carp, Rohu (Labeo rohita H) fed soy protein- based diet. Aquaculture Nutrition, 15(4), 339-346.
18. Walton, K.J., Cowey, C.B., Adron. J.W., 1984. The effect of dietary lysine levels on the growth and metabolism on rainbow trout (Salmo gairdneri). British journal of Nutrition, 52, 115-122.
19. Wang, S., Liu, Y-J., Tian, L-X., Xie, M-Q., Yang, H-J., Wang, Y., Liang, G-Y., 2005. Quantitative dietary lysine requirement of juvenile grass carp *Ctenopharyngodon idella*. Aquaculture, 249, 419-429.
20. Wilson, R.P., 2002. Amino Acids and Proteins, In: Halver, J. E and Hardy, R. W., Eds., Fish Nutrition. Third Edition. Elsevier Science (USA), 143- 179.
21. Yang, H.J., Liu, Y.J., Tian, L.X., Liang, G.Y., Lin, H.R., 2010. Effects of Supplemental Lysine and Methionine on Growth Performance and Body Composition for Grass Carp (Ctenopharyngodon idella). American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 5 (2), 222-227.
22. Zhou, Qi-C., Wu, Z-H., Chi, S-Y., Yang, Q-H., 2007. Dietary lysine requirement of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). Aquaculture, 273, 634-640.

www.SID.ir