اثر سطوح متفاوت ریشه گیاه نی (*Phragmites australis*) به‌عنوان غذای مکمل بر رشد و راندمان تغذیه کپور معمولی جوان (*Cyprinus carpio*)

اکبر نصرالله زاده* و حمید علاف نویریان

صومعه‌سرا، دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۳

چکیده

هدف از انجام این پروژه استفاده بهینه از ریشه گیاه نی بومی به‌عنوان یک مکمل در جیره غذایی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) می‌باشد. با توجه به اینکه تاکنون هیچگونه مطالعات جامعی در این خصوص صورت نگرفته است، از این رو یک آزمایش ۸ هفته‌ای جهت دستیابی به میزان مطلوب ریشه گیاه نی در جیره انجام شد. ۴ جیره غذایی تجاری کپور معمولی حاوی ۰، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ درصد پودر ریشه گیاه نی در تیمارهای ۳ تکراری مورد تغذیه ماهیان جوان قرار گرفت. بین ۱۵ عدد مخزن فایبر گلاسی ۵۰۰ لیتری تعداد ۹۰ قطعه بچه ماهی با وزن متوسط۲ ± ۵۰ گرم به صورت تصادفی که با ۴۰۰ لیتر آب پر شده بودند، توزیع گردید. غذادهی روزانه در ۳ نوبت (۷ صبح-۱۲ ظهر- ۵ بعدازظهر) به میزان ۵ درصد وزن بدن انجام گردید. بهترین عملکرد رشد، راندمان تغذیه‌ای در جیره‌های ۶ و ۹ درصد مشاهده شد و با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P < ٪۵$). اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای شاهد با تیمار حاوی ۳ درصد پودر ریشه گیاه نی مشاهده نشد ($P > ٪۵$). اگرچه تیمار حاوی ۱۲ درصد ریشه گیاه نی منجر به کاهش عملکرد رشد و بازدهی بچه ماهیان شدند ($P < ٪۵$). اما ترکیبات مغذی لاشه بین تیمارهای مختلف تا سطوح ۹ درصد اختلاف معنی‌داری نشان ندادند ($P > ٪۵$). اگرچه ترکیبات لاشه در تیمار حاوی ۱۲ درصد پودر ریشه نی عدم بهبود را در مواد مغذی نشان دادند ($P < ٪۵$).

واژه‌های کلیدی: ریشه گیاه نی (*Phragmites australis*)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، معیارهای رشد تغذیه‌ای

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۷۷۳۳۷۶۳۸، پست‌الکترونیکی: nasrolla2003@yahoo.com

مقدمه

پرورش نیمه متراکم و متراکم ماهیان گرم آبی خصوصا کپور معمولی در ایران رو به رشد می‌باشد و بهمین دلیل استفاده از غذاهای مکمل ارزان‌قیمت برای حصول یک پرورش موفقیت‌آمیز اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. برخی از غذاهای مکمل بطور مشخص باعث افزایش ظرفیت سیستم‌های پرورشی می‌شوند و ظرفیت تولید را به چند برابر می‌رسانند (۱۵ و ۱۶). تلاش‌های زیادی برای درک بهتر نیازهای مواد مغذی (پروتئین، چربی، مواد مغذی، ویتامین‌ها و مواد معدنی) برای تغذیه کپور معمولی صورت گرفته است و موفقیت‌های زیادی نیز در این زمینه توسط بسیاری از محققان کسب شده است. اما شرایط، موقعیت جغرافیایی و فراوانی مواد اولیه برای حصول بهترین رشد و بازدهی جهت ساخت یک جیره تجاری و استفاده از آن در مناطق مختلف متفاوت است (۲۶).

در مناطق شمالی کشور خصوصا استان گیلان ریشه گیاه نی به‌عنوان یک ماده اولیه ناشناخته وجود دارد و می‌تواند به دلیل دارا بودن مواد مغذی مفید (جدول ۱) به‌عنوان غذای مکمل در تعدیل جیره اقتصادی تأثیر بسزایی داشته باشد. از طرفی ماهی کپور معمولی به دلیل رژیم غذایی همه چیز خواری و استفاده از منابع نشاسته‌ای با درجه بالا و تحمل شرایط سخت محیطی یکی از گونه‌های مورد توجه در اکثر

www.SID.ir

کشورهای دنیا شناخته شده است (۱۳و۲۶).

جدول۱- آنالیز ریشه گیاه نی براساس وزن تر

مواد	درصد
رطوبت	۸۵
چربی خام	۱/۲۴
فیبرخام	۴/۱۳
پروتئین	۱/۲۲
مواد نشاسته‌ای	۶/۵۵
خاکستر کل (مواد معدنی)	۱/۸۶

کپور معمولی معمولا در شرایط طبیعی از انواع سخت پوستان، کرمها و گیاهان آبزی در بستر تغذیه می‌کند، به عبارتی دارای رژیم گوشتخواری و گیاهخواری با نیازهای پروتئینی ۲۷ تا ۳۰ درصد در مرحله جوانی می‌باشد (۲۷).

منابع و اطلاعات موثقی در استفاده از ریشه گیاه نی به‌عنوان غذای مکمل در جیره غذایی کپور معمولی وجود ندارد. این گیاه در ایران بطور گسترده پراکنش یافته؛ گیاهیست بادوام و پایا، که تا یک متر در داخل آب قرار می‌گیرد. بومی مکان‌های مردابی، باتلاقی، آبهای ساکن، جریانهای آهسته، و در طول سواحل آبهای شیرین و شور با درجه شوری متوسط، همچنین تحمل بسیار زیاد و قابلیت سازش در مقابل یوتروفی را دارا می‌باشد (۱۰). ریزوم‌های این گیاه قادر به ذخیره‌سازی مواد غذایی می باشد (۴).

هدف این مطالعه ارزیابی این گیاه به‌عنوان مکمل غذایی و اثرات آن بر رشد، راندمان تغذیه‌ای و ترکیب بدن کپور معمولی جوان و پاسخ آن به مواد گیاهی (نشاسته) می‌باشد.

مواد و روشها

این آزمایش به مدت ۸ هفته در سالن تکثیر و پرورش گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان اجرا شد. ۱۵ عدد مخزن فایبرگلاسی ۵۰۰ لیتری (۱ m×1m × ۰,۵m) که هر یک با ۴۰۰ لیتر آب تازه پر شده و روزانه ۴۰ درصد آب جهت خروج فضولات و ضایعات باقی مانده در کف تعویض می‌شد، جهت آزمایش در نظر گرفته شد.

جیره‌های غذایی: ۴ جیره تجاری خاص غذای کپور ماهی معمولی در سطوح ۰، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ درصد حاوی ریشه گیاه نی در نظر گفته شد (جدول ۲). این آزمایش با ۵ تیمار و ۳ تکرار برای هر یک انجام شد. مواد اولیه شامل پودر ماهی مرغوب، آرد سویا، آرد گندم، آرد ذرت، روغن آفتابگردان، روغن ماهی و سایر افزودنی‌ها (مطابق با نیازهای کپور معمولی جوان) در هر یک از تیمارها صورت گرفت. ابتدا مواد اولیه خشک پودری مورد نیاز جیره‌ها با یکدیگر کاملا مخلوط شده، سپس به آنها روغن اضافه گردید. ترکیبات نشاسته‌ای (آرد گندم و ذرت) را جداگانه پخته و بصورت ژلاتین درآورده و پس از آن به اجزای ترکیبی اضافه شدند. آب به مقداری که مخلوط حالت خمیری نسبتا سفتی به خود بگیرد (۳۰ درصد) اضافه می‌گردید. خمیر حاصل به جهت قابلیت هضم تحت فشار و بخار اتوکلاو به مدت ۱۵ دقیقه بخار پز می‌شد، سپس خمیر پخته شده از یک چرخ گوشت عبور داده می‌شود که در نهایت پلت‌های حاصل به صورت رشته‌های ماکارونی از آن خارج می‌شوند. پلت‌های مرطوب در یک آون در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد بمدت ۱۴ ساعت خشک می شوند تا رطوبت آنها به۱۰ درصد تقلیل یابد (۲۵). جیره‌ها مناسب با دهان بچه ماهی به ابعاد ۳/۵ × ۳/۵ میلی‌متر و ۳ × ۳ میلی‌متر در می‌آیند.

طرح آزمایش: کپور ماهیان جوان از استخر بخش خصوصی در حومه صومعه‌سرا به سالن تکثیر و پرورش دانشکده در شرایط مناسب انتقال یافتند. پس از هم‌دما نمودن با شرایط آب سالن به مخزن ۵ تنی منتقل شدند که در آن به جهت تخلیه کامل محتویات دستگاه گوارش بمدت ۲۴ ساعت غذادهی صورت نگرفت. پس از مدت مذکور ماهیان جوان با میانگین وزنی ۲ ± ۵۰ گرم به طور کاملا تصادفی بین ۱۵ مخازن ذخیره‌دار تقسیم شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

ماهیان جوان در ۳ نوبت (۷ صبح-۱۲ظهر- ۵ بعدازظهر) تغذیه می‌شدند. روز بعد فضولات و باقی مانده در کف مخازن خارج و غذادهی بر حسب وزن زیتوده (۵ درصد) محاسبه شد و غذاهای خورده نشده نیز مورد اندازه‌گیری قرار می‌گرفتند.

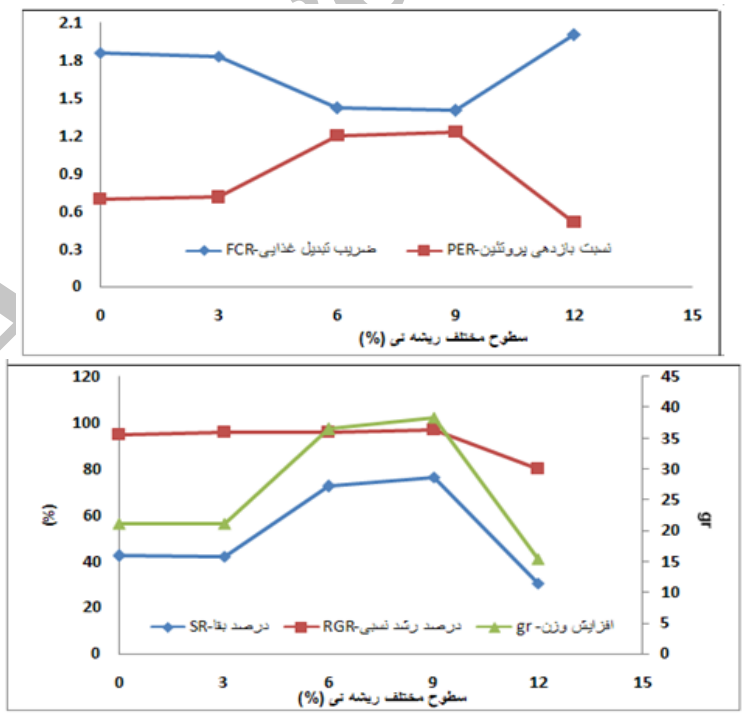
عوامل کیفیت آب مانند اکسیژن محلول، درجه حرارت و pH روزانه در سه نوبت صبح، ظهر و بعدازظهر همچنین سختی کل، آهن، آمونیاک و نیتریت هر دو هفته یکبار اندازه‌گیری می‌شدند. میانگین فاکتورهای کیفیت آب مانند درجه حرارت، اکسیژن و pH در طول مدت پرورش به ترتیب ^{o}C ۲ ± ۲۴، ppm ۰/۴ ± ۴/۷، ۰/۳ ± ۷/۶ اندازه-گیری شدند. منبع تأمین‌کننده آب مخازن در طول دوره پرورش یک چاه نیمه عمیق (۷۰ متری) بود.

تجزیه شیمیایی: میزان پروتئین خام، چربی خام، خاکستر کل، الیاف خام، رطوبت و عصاره عاری از ازت (NFE) در جیره‌های آنالیز ترکیبات مغذی ریشه گیاه نی و ترکیبات شیمیایی لاشه ماهی با استفاده از (A.O.A.C 1985) (۹) و انرژی قابل هضم با استفاده از روش (ADCP 1983) در آزمایشگاه تغذیه دانشکده منابع طبیعی انجام شد (۸).

تحلیل آماری: تحلیل آماری داده‌های خام به روش آنالیز واریانس ANOVA یک طرفه با استفاده از نرم‌افزار SPSS و Excel انجام شد. مقایسه میانگین تیمارها به کمک آزمون چند دامنه دانگن در سطح ۹۵٪ اطمینان ($P < ٪۵$) انجام شد.

نتایج

مقایسه میانگین شاخص‌های رشد تغذیه‌ای و تولید کپور جوان در جدول ۳ و نمودار ۱ الف و ۱ ب نشان‌دهنده این است که با افزایش میزان ریشه گیاه نی در تیمارهای ۳ و ۴ (حاوی ۶ و ۹ درصد) عوامل رشد تغذیه‌ای مانند افزایش وزن، درصد رشد نسبی، ضریب تبدیل غذا و نسبت بازدهی پروتئین بهبود یافتند و با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان دادند ($P < ٪۵$).



شکل ۱- الف- تغییرات نسبت بازدهی پروتئین و ضریب تبدیل غذا براساس درصد ریشه گیاه نی؛ شکل ۱- ب- تغییرات افزایش وزن، درصد رشد نسبی و درصد بقا براساس درصد ریشه گیاه نی

www.SID.ir

جدول ۲- درصد ترکیب و ارزش غذایی جیره‌ها (جیره تجاری)(۲)؛ بخش تغذیه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان تابستان ۱۳۸۷

مواد اولیه	جیره ها (تیمارها)				
	(کنترل)۱	۲	۳	۴	۵
آرد ماهی مرغوب	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
آرد سویا	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
آرد گندم	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
آرد ذرت	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
روغن آفتابگردان	۴	۴	۴	۴	۴
روغن ماهی	۲	۲	۲	۲	۲
پودر ریشه گیاه نی	۰	۳	۶	۹	۱۲
مواد ویتامینی(۵)	۳	۳	۳	۳	۳
مواد معدنی (۷)	۲	۲	۲	۲	۲
هم بند	۲	۲	۲	۲	۲
ضد قارچ	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
آنتی اکسیدان	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
ویتامین ث	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
پرکننده	۱۶/۶۳	۱۳/۶۳	۱۰/۶۳	۷/۶۳	۴/۶۳
ارزش غذایی جیره‌ها (ترکیبات شیمیایی) SD ± میانگین سه تکرار					
پروتئین خام	۳۰/۱±۰/۳۲	۳۰/۲±۰/۲۷	۳۰/۴±۰/۶۱	۳۰/۵±۰/۴۲	۳۰/۶±۰/۶۴
چربی خام	۷/۶±۰/۱۱	۷/۶±۰/۱۷	۷±۰/۴۴	۶/۹±۰/۴۷	۶/۴±۰/۶۲
خاکستر کل	۱۰/۴±۰/۴۲	۱۰/۶±۰/۱۴	۱۰/۸±۰/۱۸	۱۱/۱±۰/۶۳	۱۱/۲±۰/۵۵
الیاف	۷/۳/۱±۰/۲۱	۶/۷±۰/۳۴	۶/۵±۰/۲۸	۶/۶±۰/۲۶	۶/۸±۰/۲۲
کربوهیدرات کل	۳۰±۰/۳۳	۳۲/۳±۰/۲۹	۳۳/۴±۰/۷۱	۳۴/۱±۰/۷۶	۳۷±۰/۶۳
رطوبت	۱۱/۷±۰/۴۱	۱۰/۸۷±۰/۵۱	۹/۲۲±۰/۴۳	۸±۰/۲۵	۷/۶±۰/۸۱
ناخالصی	۳/۸±۰/۳۲	۲±۰/۲۶	۲/۵±۰/۶۲	۲/۸±۰/۵۲	۰/۴±۰/۸
انرزی قابل هضم (۶) Kcal / Kg (DE)	۳۱۲۵±۱۴	۳۱۵۶±۱۷	۳۱۹۶±۱۲	۳۲۲۷±۱۱	۳۲۴۷±۱۰

میزان افزایش وزن (رشد مطلق)، درصد رشد نسبی، ضریب تبدیل غذا، نسبت بازدهی پروتئین و درصد بقا از معادلات محاسبه گردید.

افزایش وزن (گرم) WG = افزایش وزن (گرم) وزن اولیه (گرم) – وزن نهایی (گرم) (Hopkins, 1992)(۱۹)

درصد رشد نسبیRGR = وزن اولیه (گرم) – وزن نهایی (گرم) / ۱۰۰ (Baker, 1986)(۹)

ضریب تبدیل غذاFCR = وزن تر تولید شده / میزان غذای خشک مصرفی (تر) (Hevony 2005) (۱۵)

نسبت بازدهی پروتئین PER = پروتئین (گرم) خورده شده / افزایش وزن (Helland, *et.al* 1996)(۱۶)

در صد بقاء SR= تعداد زیتوده اولیه × ۱۰۰/ تعداد زیتوده نهایی

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص‌های رشد تغذیه‌ای کپور معمولی جوان براساس سطوح مختلف ریشه گیاه نی

سطوح ریشه گیاه نی (تیمارها)	شاخص های رشد تغذیه ای						
	وزن اولیه انفرادی (گرم)	وزن نهایی انفرادی (گرم)	افزایش وزن WG (گرم)	درصد رشد نسبی RG	ضریب تبدیل غذا (FCR)	نسبت بازدهی پروتئین (PER)	درصد بقا (SR)
۰ (کنترل)	۵۰±۰/۳۲^{a}	۷۱/۲±۰/۲۶^{a}	۲۱/۲±۰/۳۷^{a}	۴۲/۴±۰/۷۶^{a}	۱,۸۶±۰/۰۱۵^{a}	۰/۷۲±۰/۰۲۴^{a}	۹۵± ۲^{a}
۳	۵۰/۲±۰/۴۱^{a}	۷۱/۳±۰/۲۳^{a}	۲۱/۱±۰/۴۲^{a}	۱,۴۲±۰/۶۶^{a}	۱/۸۳±۰/۰۲۴^{a}	۰/۷۱±۰/۰۲۶^{a}	۹۶± ۳^{a}
۶	۵۰/۳±۰/۲۸^{a}	۸۶/۸±۰/۳۱^{b}	۳۶/۵±۰/۳۴^{b}	۷۲/۵۶±۰/۲۹^{b}	۱/۴۲±۰/۰۲۶^{b}	۱/۲±۰/۲۳^{b}	۹۶± ۲^{b}
۹	۵۰/۱±۰/۳۴^{a}	۸۸/۵±۰/۴۷^{b}	۳۸/۴±۰/۲۹^{b}	۷۶/۶۰±۰/۴۵^{b}	۱/۴۰±۰/۰۳۵^{b}	۱/۲±۰/۰۱۶^{b}	۹۷± ۴^{b}
۱۲	۵۰/۴±۰/۴۶^{a}	۶۵/۸±۰/۲۴^{c}	۱۵/۴±۰/۶۷^{c}	۳۰/۵۶±۰/۷۱^{c}	۲±۰/۱۹^{c}	۰/۵۱±۰/۰۲۸۰^{c}	۸۰±۳^{c}

حروف مشابه در یک ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارها میباشد (٪۵ > P).

جدول ۴- مقایسه میانگین ترکیبات شیمیایی لاشه کپور ماهی معمولی در تیمارهای حاوی سطوح مختلف ریشه گیاه نی (براساس وزن تر)

ترکیبات شیمیایی بدن (مواد مغذی) ٪	سطوح مختلف ریشه گیاه نی					
	قبل از آزمایش	۰	۳	۶	۹	۱۲
پروتئین خام	۱۲/۵ ^{a}±۰/۲۹	۱۲/۶^{a}±۰/۳۷	۱۲/۷ ^{a}±۰/۳۸	۱۲/۸۱ ^{a}±۰/۳۴	۱۲/۸ ^{a}±۰/۴۲	۸/۱^{b}±۰/۱۲
چربی خام	۶/۷ ^{a}±۰/۴۱	۶/۹^{a}±۰/۴۴	۶/۸ ^{a}±۰/۱۸	۶/۷ ^{a}±۰/۲۹	۶/۵۶ ^{a}±۰/۳۷	۴/۲۳^{b}±۰/۱۴
خاکستر کل	۷/۸ ^{a}±۰/۳۷	۷/۹^{a}±۰/۱۷	۷/۸ ^{a}±۰/۱۳	۷/۵۴ ^{a}±۰/۳۳	۷/۸۳ ^{a}±۰/۴۵	۱۲/۵۷^{b}±۰/۴۸
رطوبت	۶۲ ^{a}±۰/۷	۶۱/۸^{a}±۰/۳۸	۶۱/۷ ^{a}±۰/۳۴	۶۱/۸ ^{a}±۰/۳۴	۶۱/۲ ^{a}±۰/۳۵	۶۶/۱^{b}±۰/۴۴
عصاره عاری از ازت	۱۱ ^{a}±۰/۶۲	۱۱/۴^{a}±۰/۶۴	۱۱/۷۶ ^{a}±۰/۴۵	۱۱/۸۷ ^{a}±۰/۴۳	۱۱/۹۹ ^{a}±۰/۱۷	۱۵/۷۶^{b}±۰/۱۴

حروف مشابه در یک ردیف نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (٪۵ > P).

با افزایش ریشه گیاه نی در تیمار ۵ (حاوی ۱۲ درصد) کلیه عوامل رشد تغذیه‌ای و بقا کپور معمولی جوان، عدم بهبود را نشان دادند و با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (٪۵ > P). تیمار ۱ (شاهد) و تیمار ۲ حاوی ۰ و ۳ درصد ریشه گیاه نی در کلیه فاکتورهای رشد تغذیه‌ای و بقا اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (٪۵ > P).

ترکیبات شیمیایی لاشه کپور معمولی جوان (جدول ۴) مءید این امر است که تیمار ۵ با حداکثر میزان ریشه گیاه نی (۱۲ درصد) نسبت به مواد مغذی اولیه لاشه عدم بهبود عضله را نشان می‌دهد، به عبارتی میزان پروتئین و چربی ترکیبات بدن در این سطح کاهش یافته و رطوبت خاکستر افزایش یافتند و با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌داری بودند (٪۵ > P) و تیمارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ اختلاف معنی‌دار محسوسی را در ترکیبات مواد مغذی لاشه نشان ندادند (٪۵ < P).

بحث

در بین ماهیان پرورشی، کپور معمولی از قابلیت‌های بالایی برای پرورش برخوردار می‌باشد و در مقابل تنگناهای محیطی و تغییرات فیزیکی و شیمیایی آب خصوصا pH مقاوم بوده است (۳). در پژوهش حاضر، استفاده از ریشه گیاه نی به‌عنوان مکمل غذایی گیاهی در جیره کپور معمولی باعث افزایش رشد و بقاء آن گردیده است. باغفلکی و همکاران (۱) در گزارش خود استفاده از دتریت و جلبک به‌عنوان منابع گیاهی در رژیم غذایی لارو بچه ماهی کپور دریایی را نیز مورد تأیید قرار دادند.

انتخاب مواد اولیه و فرمولاسیون جیره‌ها و کیفیت عمومی آب براساس مطالعات انجام شده بر روی کپور معمولی انجام شد (۱ و ۴). بهترین عملکرد رشد تغذیه‌ای و استفاده از غذا در جیره‌های حاوی ۶ و ۹ درصد ریشه گیاه نی

www.SID.ir

بدست آمد. به‌رغم عدم تشابه مطالعات استفاده از ریشه گیاه نی در کپور معمولی جوان، از نتایج تحقیقاتی بسیاری از محققان چنین استنباط می‌گردد که استفاده از مواد نشاسته‌ای با منشأ گیاهی در رشد و بقا کپور ماهیان عمده هندی(Major Indian carp) مانند رئو(Rohu) تأثیرات مثبتی داشته است (۲۵) که با نتایج این آزمایش تا حدودی مطابقت دارد.

Das وRay در سال ۱۹۹۲ با استفاده از گیاهان آبزی (منجمله نی) در جیره کپور سرگنده (Bighead carp) توانستند علاوه بر رشد و تغذیه آن، میزان قابل ملاحظه‌ای از منابع پروتئینی جیره را کاهش دهند. با افزایش ریشه گیاه نی در جیره کپور معمولی جوان تا سطح ۱۲ درصد کلیه عوامل رشد، تغذیه و بقاء عدم بهبود را نشان دادند.

تحقیقات (Ogino and Chiou 1975)(۱۳) نشان داد که با افزایش منابع نشاسته‌ای در سطح بالا علاوه بر عدم قابلیت هضم این مواد، تأثیر منفی بر رشد و بقاء کپور ماهیان داشته است، که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. در گزارش بسیاری از محققان چنین استنباط می‌گردد که کپور ماهیان با رژیم همه چیز خواری، مواد نشاسته‌ای یا کربوهیدرات‌دار را تا حدودی تحمل می‌کنند (۱۳و۲۷).

در آنالیز ترکیبات مغذی جیره‌ها (جدول ۲) با بالا رفتن سطوح میزان نی (۱۲ درصد)، میزان نشاسته افزایش یافت و عدم بهبود را در رشد تغذیه و بقا نشان داد، در نتایج آزمایش برخی از محققان در مورد کپور ماهیان عمده هندی و تیلاپا مشابه این نتایج مشاهده شده است (۲۷ و۳۰).

استفاده از منابع گیاهی به‌عنوان نشاسته و ذخیره انرژی در جیره غذاهای تجاری باعث کاهش قیمت جیره می‌گردد ولی مطالعات انجام شده بر روی ماهیان بخصوص کپور تا حدودی مبهم است (۱۲ و ۳۰). اما از نتایج آزمایشات تعداد دیگری از محققان چنین استنباط می‌گردد که وجود برخی از گیاهان آبزی در جیره غذایی آبزیان همه چیز خوار نقش مهمی در رشد تغذیه‌ای و کاهش ضریب تبدیل غذایی دارد و حتی سبب بهبود جیره تجاری نیز می‌گردد (۲۵). اگرچه کپور ماهیان می‌توانند استفاده بهتر و بیشتری از کربوهیدرات‌ها داشته باشند، اما در ماهیان گوشتخوار نظیر قزل‌آلا، استفاده از این منابع در حد کمتر جهت ذخیره انرژی و جایگزینی پروتئین در گزارشات محققان مشهود است (۱۴ ، ۱۹ و ۲۰).

در آنالیز تقریبی لاشه کپور معمولی جوان نسبت به اثرات سطوح مختلف ریشه گیاه نی در تیمارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ اختلاف معنی دار محسوسی مشاهده نشد ($P > ٪۵$). اگرچه با بالا رفتن سطح ریشه نی به مقدار ۱۲ درصد میزان پروتئین و چربی جیره کاهش یافته، درحالی‌که رطوبت و خاکستر کل افزایش یافته و عدم بهبود کیفیت لاشه را نشان داد. یافته‌های برخی از محققان مؤید این امر است که با افزایش میزان کربوهیدرات (مواد نشاسته‌ای) در جیره باعث کاهش ذخیره پروتئین عضله کپور ماهیان عمده هندی و کپور معمولی و منجر به کاهش رشد و حتی بقا آنها شده است(۲۸ و ۲۹). مطالعات مشابه‌ای برای جایگزینی کربوهیدرات به‌عنوان انرژی ارزان‌قیمت در گربه ماهی، آزاد ماهی و قزل‌آلا برای ذخیره پروتئین عضله، رشد و بقا آنها مؤید این امر است که با بالا رفتن میزان کربوهیدرات در جیره علاوه بر عدم کیفیت عضله لاشه و ترکیبات مغذی آن، تأثیر منفی بر رشد و بقا آنها گذاشته است (۲۲، ۲۳ و ۲۴).

در مجموع مطالعه حاضر تأیید می‌کند که میزان نشاسته بالا در جیره (۱۲ درصد) منجر به رشد و بقا کپور معمولی جوان نمی‌شود. در واقع کپور معمولی ظرفیت نسبتا پائینی در مصرف جیره‌ها با انرژی خیلی بالا دارد. بطور کلی از نتایج تحقیقات حاضر چنین نتیجه‌گیری می‌شود که حد مطلوب استفاده از ریشه گیاه نی در جیره کپور معمولی برای بهترین رشد تغذیه‌ای و کاهش ضریب تبدیل در محدوده ۶ و ۹ درصد می‌باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

۱- باغفلکی، م. حسینی، س.ع. ایمانپور، م.ر. سوداگر، م. شالویی، ف. ۱۳۸۸. تعیین رژیم غذایی لارو و بچه ماهیان کپور دریایی (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) در استخرهای خاکی مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی سیجوال (استان گلستان). مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۲، شماره۴، زمستان ۱۳۸۸. ص ۵۷۴

۲- دانش، خوش اصل. ۱۳۷۲ گزارش نهایی پروژه پرورش ماهی سفید به روش تک گونه ای و کشت توام با کپور ماهیان چینی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، ص ۵ – ۲۸,

۳ – قنبری، م. جامی،م. نقدی،م. شهریاری مقدم، م. ۱۳۸۸. بررسی تاثیرات دراز مدت تغییرات pH آب بر شاخصهای خونی بچه ماهیان کپور معمولی (*Cyprinus carpio L.*). مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۲، شماره۱، بهار ۱۳۸۸.ص ۱۴۳

۴- نصرالله زاده، اکبر ۱۳۸۶. درسنامه گیاهان آبزی، انتشارات دانشگاه گیلان، ص ۳۸ و ۴۰

۵- نویریان، ح. مصطفی زاده، س. طلوعی، م. ۱۳۸۳. بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین بر روی معیارهای شاخص رشد بچه ماهی سفید جنوب دریای خزر. نشریه علمی پژوهشی دام و آبزیان وزارت تحقیقات جهاد کشاورزی، شماره ۶۸، ص ۶۱-۶۸

۶- نویریان، ح. شعبانی پور، ن. خوش خلق، م . حسینی، م. ر. ۱۳۸۶. تاثیر سطوح مختلف انرژی قابل هضم بر روی شاخص های رشد ماهی سفید جنوب دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران (IJFS)، سال هفتم، شماره ۲ مکرر ص ۲۱۴- ۲۰۵,

۷- نویریان، ح. زحمتکش، ع، زمانی، ح، قناعت پرست، ا. ۱۳۸۷. تعیین سطح مطلوب پیش مخلوط ویتامینی در جیره غذایی بچه ماهی سفید دریای خزر. پژوهش و سازندگی جلد ۲۱، شماره ۷۹، ص ۱۶۶ – ۱۷۳

8 - ADCP, 1983. Fish feeds and feeding in developing countries, Rome, FAO, ADCP/REP/s3ns. 97P.

9 - A.O.A.C, 1990. Official Analytical Chemists, washington D.C. USA. 1230P.

10- Aichele, D. and Schwegler. 1984. Unsere Gräser, 7. Auflage, Stuttgart, Kosmos Natur Führer, 12.

11 -Baker, D.H.1985. Critical review problems and pitfall in animals experiment designed to establish dietary requirement of essential nutrients. J Natur. Vol. 116,pp 2339±2349.

12 –Bowen, S.H.1987. Dietary protein requirements of fishes-a reassessment. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44: 1995-2001.

13 - Chiou, J.Y. Ogino C. 1975. Digestibility of starch in *carps*. Bull. Jap. Soc. Sei. Fish. 41: 465-466.

14 -Dabrowska, Wojno, H.1977. Studies on the utilization by rainbow trout (*Salmo gairdneri*) of feed mixture containing soybean meal and an addition of amino acids. Aquaculture. 10: 297-310.

15 -Devaraj, K. V. Keshavappa, G.Y. and Manissery J.K. 1986. Growth of grass carp, *Ctenopharynogodon idella*. (val.) fed on two terrestrial fodder plantes. Aquaculture and fisheries Management, 17: 123-128.

16 -Hepher, B. 1975. Supplementary feeding in fish culture. In: Proc. 9th Intl. Conger. Of Natur. Vol. 3. Karger, Baselm, Mexico. pp: 183-198.

17 -Hevroy, E. Espe, M. Waagbo,M. Sandness,R. k. Rund, M. and Hemre, G. 2005. Nutrition utilization in Atlantic Salmon(Salno salar L)fed hncreased level of fish protein hydrolysate during a period of fast growth Aquaculture Nutrition.11: 301-313.

18 –Helland, S.J. Grisdale Helland, B. and Nerland, S. 1996. A simple method for the measurement of daily feed intake of groups of fish in tanks. Aquaculture. 139: 157-163.

19 -Hilton, J.W. Atkinson J.L. 1982. Response of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) to increased levels of available carbohydrate in practical trout diest. Br. J. Natur. 74: 597-607.

20 -Hofer, R. Strumbauer. C.1985. Inhibition of trout and carp α-amylase by wheat. Aquaculture. 48: 277-283.

21 -Hopkins, D.K. 1992. Reporting fish growth: A review of the basics. J. World Aquacult. Soc. 23(3): 173-179.

22 -Jantrarotai, W. Sitasit, P. Rajchapakdee S. 1994. The optimum carbohydrate to lipid ratio in hybrid *Clarias* catfish (*Glorias macrocephalus x* C. *gariepinus*) diest containing raw broken rice. Aquaculture. 124: 81 – 97.

Archive of SID

www.SID.ir

23 -Kaushik, S.J. Medale, F.1994. Energy requirements, utilization and dietary supply to salmonids. Aquaculture. 127: 61 – 68.

24-Kin, J.D. Kaushik S.J. 1992. Contribution of digestible energy from carbohydrates and estimation of protein/energy requirements for growth of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture. 106: 161 – 169.

25 - Lovell, R. T. 1991**.** Nutrition of aquaculture species. Journal of Animal Science. Vol 69, Issue 10 pp: 4193-4200.

26 – Ogino, C. Saito K. 1970. protein nutrition in fish. I. The utilization of dietary protein by young carp. Bull. Jap. Soc. Sei. Fish. 36: 250-254.

27 - Ray, A.K. 1992. Utilization of diest containing composted aquatic weed (*Salvinia cuculata*) by the Indian major carp, rohu (*Labeo rohita* Ham.), fingerlings. Bioresource Technology. 40: 61-72.

28 - Santiago, C.B. Reyes O.S. 1991. Optimum dietary protein level for growth of bighead carp (*Aristichthys nobilis*) fry in a static water system. Aquaculture. 93: 155-165.

29 - Satoh, S. 1991. Common carp, *Cyprinus carpio*. In: Handbook of Nutrient Requirements of Finfish [Wilson R. P. (ed.)]. CRC Press, Boca Raton. FL.

30 - Wilson, R.P. 1994. Utilization of dietary carbohydrate by fish, Aquaculture. 124. pp. 67-80

The effect of different level of reed plant root (*Phragmites australis*) as a supplementary food component on growth and feed efficiency of young common carp (*Cyprinus carpio*)

Nasrolahzadeh A. and Alaf Navirian H.

Fishery Dept., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, I.R. of Iran

Abstract

The aim of this project is to optimum utilizing of plant root as a supplementary food mixed in the diet of young common carp. Because, there was not comprehensive study so far regarding the use of the reed plant in diet of common carp, hence an experiment of eight weeks duration was conducted in order to attain desirable level of reed plant root in fish diet. Four types of diets containing 0, 3, 6, 9 and 12 percents of reed plant root were fed to young common carp. Total 90 young fishes with average weight 50 ± 2g were randomly distributed between 15 fiberglass tanks of 500 L capacity containing 400 L of fresh water. Fishes were fed daily at 5 % of body weight in three times (7 A.M, 12 Noon and 5 P.M). Best performances of growth and feeding of efficiency was observed at diet containing 6% and 9% of reed plant root which showed significance differences with other treatments ($P< 0.05$). There was no significant difference between control diet (0) and treatment containing 3% root plant reed ($P > 0.05$); however by increasing of root plant root to 12% in the diet, growth and feeding efficiency of fishes has been decreased ($P < 0.05$). Fish carcass composition between different treatments up to 9% of root plant reed was not statistically showed differences ($P > 0.05$). However with increasing the reed up to 12% in fish diet, the nutrient composition of carcass did not show any improvment ($P < 0.05$).

Key words: Reed plant root (*Phragmites australis*), Common carp (*Cyprinus carpio*), Fish performances

Archive of SID

www.SID.ir