Archive of SID

بررسی اثرات سطوح مختلف بتائین و متیونین به عنوان جاذب بر شاخص‌های رشد و بازماندگی فیل ماهیان جوان (*Huso huso* Linnaeus, 1758)

محمد سوداگر [۱]؛ قباد آذری تاکامی [۲]؛ سرگی آلکسویچ پانوماریف [۳]؛
همایون محمودزاده [٤]؛ عبدالمحمد عابدیان [٥] و سید عباس حسینی [٦]
sudagar@gau.ac.ir
۱- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات
صندوق پستی: ۳۸٦-٤٥١٦٥ گرگان، ایران
۲ و ۴ - دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، صندوق پستی: ٦٤٣٥- ١٤١٥٥
۳- گروه آبزی پروری دانشگاه فنی دولتی آستراخان ، روسیه
۵- دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، نور
صندوق پستی: ۳۵٦-٤٦٤١٤
٦- موسسه تحقیقات شیلات ایران، اداره کل شیلات استان گلستان، گرگان
کد پستی: ٨٧١٦٥-٤٩١٦٦

تاریخ دریافت : اردیبهشت ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش : اسفند ۱۳۸۳

چکیده

بمنظور بررسی تاثیر برخی از مواد جاذب در تغذیه فیل ماهیان جوان (*Huso huso*)، آزمایشی بمدت ۸ هفته در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری آق قلا صورت گرفت. جهت انجام این کار، مواد جاذب (بتائین، متیونین و مخلوط بتائین + متیونین به نسبت مساوی) بمنظور افزایش رشد و بازماندگی به جیره غذایی فیل ماهیان جوان (*Huso huso*) در سه سطح مختلف ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد اضافه گردید. آزمایش درون مخازن پلی‌اتیلن ۵۰۰ لیتری که با حدود ۳۵۰ لیتر آب پر شده بودند، انجام گرفت. ۲۰ عدد فیل ماهی جوان (متوسط وزن ۲/۶۳±۲۸/۲ گرم) درون مخازن ذخیره‌سازی و روزانه در ۶ وعده تا حد سیری کامل تغذیه شدند. در پایان دوره آزمایش عوامل رشد و بازماندگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش فاکتوریل و با استفاده از بسته‌های نرم افزاری Excel و SPSS انجام گردید. مقایسه میانگین تیمارها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد (P=0.05) تعیین گردید. نتایج بدست آمده نشان داد که افزودن مواد جاذب در جیره غذایی سبب افزایش وزن، ضریب رشد ویژه (SGR)، نسبت بازده پروتئین

www.SID.ir

Archive of SID

(PER)، میزان بهره‌برداری از پروتئین خالص (NPU)، فاکتور وضعیت (CF)، بازماندگی و شاخص قیمت نسبت به تیمار شاهد و کاهش میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) شده است. حداکثر افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه (SGR)، نسبت بازده پروتئین (PER)، میزان بهره‌برداری از پروتئین خالص (NPU)، فاکتور وضعیت (CF) و بازماندگی و همچنین حداقل ضریب تبدیل غذایی (FCR) و شاخص قیمت در سطوح بتائین ۰/۵ درصد و متیونین ۱ نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری را از خود نشان دادند و در سایر تیمارها این تفاوت معنی‌دار نبود ($P \leq ۰/۰۵$).

لغات کلیدی : فیل ماهی، *Huso huso*، تغذیه، متیونین، بتائین، رشد

مقدمه

در سالهای اخیر صید بی‌رویه این ماهیان از منابع آبی از یک طرف و آلودگی‌های محیطی و صید قاچاق از طرف دیگر سبب گردیده تا نام فیل ماهی در لیست گونه‌های در حال انقراض قرار گیرد. برای جلوگیری از انقراض نسل این ماهی، پرورش آن نیاز به همت و دقت جدی دارد. با توجه به اینکه در پرورش آبزیان ۵۰ درصد هزینه‌های پرورش مربوط به تغذیه می‌باشد، لذا جهت سودمندکردن امر پرورش تاسماهیان نیاز به دقت جدی در مراحل غذادهی و استفاده از غذاهای مصنوعی می‌باشند. ماهیان خاویاری از نظر بینایی بسیار ضعیف هستند ولی حسهای بویایی و چشایی آنها بدلیل وجود گیرنده‌های شیمیایی بخوبی توسعه یافته و در واقع حواس اساسی و بنیادی برای رفتارهای تغذیه‌ای، تخم‌ریزی، مهاجرت و جهت‌یابی در این ماهیان این دو حس می‌باشند. در ماهیان خاویاری تعداد زیادی جوانه‌های چشایی درون دهان، اطراف دهان، اطراف سبیلک‌ها و ناحیه شکمی وجود دارند که دارای گیرنده‌های شیمیایی هستند. در این ماهیان گیرنده‌های چشایی بیرون دهانی خیلی سریعتر از گیرنده‌های چشایی درون دهانی در مرحله جنینی (آنتوژنز) شکل می‌گیرند. لذا حس چشایی نقش کنترل‌کننده فاز نهایی رفتار تغذیه‌ای را در این ماهیان بعهده دارد. زمانی که غذا در محل قرار داده می‌شود،

ماهی از حس چشایی بیرون دهانی خود برای گرفتن و یا شکار طعمه و رفتارهای بلعیدن استفاده می‌کند. در نهایت زمانیکه غذا در دهان ماهی قرار می‌گیرد، ماهی از گیرنده‌های چشایی داخل دهان برای تصمیم‌گیری نهایی برای بلعیدن غذا استفاده می‌کند. افزودن مواد جاذب در جیره غذایی می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌ها شود و در بلعیدن غذا تاثیر داشته باشد (Kasumyan, 1999).

در سالهای اخیر از مواد جاذب مختلفی مانند فین‌استیم، بتائین (تری متیل گلیسین) و انواع اسیدهای آمینه برای خوش خوراک کردن غذا در کشورهای اروپایی استفاده شده است. بتائین بدلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (ماده طبیعی و تحمل بالای درجه حرارت)، انتشار طبیعی و عملکردهای زیستی (خاصیت متیل‌دهندگی، حمایت کننده اسمزی) و افزایش خوش خوراکی غذا در صنعت آبزی‌پروری مورد استفاده قرار گرفته است (Harpaz, 2000). همچنین متیونین که از جمله

www.SID.ir

Archive of SID

اسیدهای آمینه ضروری می باشد که بعنوان یک ماده جاذب و محرک رفتارهای تغذیه‌ای توسط محققین مورد استفاده قرار گرفته است (Kasumyan & Kazhlaev, 1993 ; Kasumyan, 1994).

مواد و روش کار

این تحقیق از نیمه تیر ماه تا نیمه شهریور ماه سالهای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی (استان گلستان) اجراء شد. سی عدد مخزن مدور پلی اتیلنی ۵۰۰ لیتری با قطر یک متر برای این آزمایش در نظر گرفته شد. هر یک از این مخازن با حدود ۳۵۰ لیتر آب پر شدند. جهت هوادهی و تامین نیاز اکسیژنی ماهی به هر یک از مخازن یک سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود، نصب گردید. برای تهیه جیره غذایی براساس مواد اولیه داخلی و با استفاده از نرم افزار لیندو (Lindo copyright 1995,Realeas 6.1) فرموله گردید. مواد اولیه مورد استفاده در جیره شامل آرد ماهی، پودر گوشت، آرد گندم، آرد سویا، روغن ماهی، لستین، مکمل‌های ویتامینی، دی کلسیم فسفات و دیگر افزودنی‌ها بود. برای تهیه جیره‌ها، ابتدا مواد اولیه خشک شامل آرد ماهی، پودر گوشت، آرد گندم، آرد سویا، دی کلسیم فسفات، مکمل‌های معدنی، مکمل‌های ویتامینی و مواد جاذب (بتائین، متیونین و مخلوط بتائین + متیونین به نسبت مساوی) با سه سطح (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) بوسیله ترازوی دیجیتال توزین شده و مخلوط گردیدند. پس از مخلوط کردن، مواد اولیه مایع شامل ملاس، روغن ماهی و لستین به مواد خشک اضافه و خمیر حاصل با استفاده از یک چرخ گوشت با قطر پنجره ۲/۵ میلیمتر بصورت پلت در آورده شد. سپس در بسته‌های مناسب بسته‌بندی و در سردخانه نگهداری شدند.

فیل ماهیان جوان تهیه شده از کارگاه بمدت یک هفته در این مخازن نگهداری و با جیره ساخته شده و بدون مواد جاذب غذادهی شدند تا عمل سازگاری صورت پذیرد. پس از پایان سازگاری، بچه ماهیان وزن شده و بطور تصادفی داخل مخازن آزمایشی به تعداد ۲۰ عدد فیل ماهی جوان در هر مخزن (متوسط وزن۲/۶۳±۲۸/۲ گرم) قرار گرفتند. آزمایش در یک سالن و در قالب بلوک‌های کاملا تصادفی انجام شد. برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شده بود. در مدت زمان آزمایش فیل ماهیان جوان تا حد سیری روزانه ۴ بار تغذیه شدند. مدفوع و دیگر مواد باقیمانده هر روز صبح از مخازن سیفون شده و آب نیز قبل از غذادهی به میزان ۵۰ درصد تعویض می‌گردید. زیست‌سنجی بچه فیل ماهیان هر دو هفته یکبار انجام می‌شد. برای این منظور تمامی فیل ماهیان جوان از مخزن خارج شده و وزن می‌شدند. زمانی که فیل ماهیان جوان جهت زیست‌سنجی از مخازن خارج می‌شدند. مخازن و سنگهای هوا کاملا شسته و تمیز می‌شدند. اندازه‌گیری پارامترهای کیفی آب شامل دما، اکسیژن و pH سه بار در هفته انجام می‌گرفت. در کل دوره آزمایش میزان دمای آب بین ۱۹/۵ تا ۲۷ درجه سانتیگراد، میزان اکسیژن آب ۴ تا ۷ میلی‌گرم در لیتر و pH آب از ۸/۱ تا ۸/۳ در نوسان بود. بچه فیل ماهیان بمدت ۵۶ روز در مخازن نگهداری شده و با جیره‌هایی با سطوح مختلف از مواد جاذب مورد

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش قرار گرفتند. پس از اتمام دوره پرورش میزان افزایش وزن بدن (گرم)، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، نسبت بازده پروتئین (PER)، میزان بهره‌برداری از پروتئین خالص (NPU)، فاکتور وضعیت (CF)، درصد بازماندگی و شاخص قیمت از طریق معادله‌های زیر محاسبه شدند:

افزایش وزن بدن $BWI(Body\ Weight\ Increase)=BW_F-BW_I$

درصد افزایش وزن بدن $PBWI\ (Percentage\ of\ Body\ Weight\ Increase) = ((BW_F-BW_I)/ BW_I)*100$

ضریب رشد ویژه $SGR\ (Specific\ Growth\ Rate)=\{(Ln\ BW_F- Ln\ BW_I)/t\}$

نسبت بازده پروتئین $PER\ (Protein\ Efficiency\ Ratio)= (BW_F- Ln\ BW_I)/P$

میزان بهره‌برداری از پروتئین خالص $NPU(Net\ Protein\ Utilization)=body\ protein\ gain(gr)/eaten\ protein(gr)$

فاکتور وضعیت $CF(Condition\ Factor)=W*100/L^3$

شاخص قیمت $PI(price\ index)= FCR*price\ of\ 1\ kg\ diet$

$SP(survival\ percent) =$ ((وزن نهایی)/(۱۰۰× (وزن اولیه - وزن نهایی))

وزن اولیه = BW_I ، وزن ثانویه $=BW_F$ ، مقدار پروتئین مصرفی به $P=$ رم

تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش فاکتوریل و با استفاده از بسته‌های نرم افزاری Excel و SPSS انجام گردید. مقایسه میانگین تیمارها بکمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد تعیین گردید.

نتایج

در این بررسی استفاده از بتائین در سه سطح ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد بعنوان ماده جاذب اگر چه سبب بهبود کیفیت عوامل رشد شده است ولی تنها سطح ۰/۵ درصد از ماده فوق تفاوت معنی‌داری را با شاهد نشان می‌دهد. استفاده از متیونین هم در سه سطح ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد بعنوان ماده جاذب سبب بهبود کیفیت عوامل رشد شده است ولی تنها سطح ۱ درصد از متیونین تفاوت معنی‌داری را با شاهد نشان می‌دهد و بالاخره استفاده از مخلوط بتائین و متیونین در سه سطح ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد بعنوان ماده جاذب هیچگونه تفاوت معنی‌داری را با شاهد نشان نمی‌دهد. بین سطوح بتائین ۰/۵ درصد و متیونین ۱ درصد تفاوتی در شاخص‌های رشد دیده نشده است ولی این دو با دیگر تیمارهای مورد آزمایش دارای تفاوت معنی‌داری بودند ($P>0/05$).

جدول ۱(الف، ب و ج) نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های رشد بچه فیل ماهیان نسبت به اثر سطوح مختلف مواد جاذب را نشان می‌دهد. نتایج نشان داده‌اند که افزودن بتائین و متیونین به جیره غذایی فیل ماهیان جوان سبب بهبود شاخص‌های رشد شامل افزایش وزن بدن (گرم)، درصد افزایش وزن

www.SID.ir

Archive of SID

بدن، ضریب رشد ویژه (SGR)، نسبت بازده پروتئین (PER)، میزان بهره‌برداری از پروتئین خالص (NPU)، فاکتور وضعیت (CF)، درصد بازماندگی و کاهش ضریب تبدیل غذایی (FCR) و شاخص قیمت گردیده است. اما حداکثر بهبود شاخص‌های رشد در بتائین ۰/۵ درصد مشاهده شد که با سطوح دیگر دارای اختلاف معنی‌داری می باشد ($P > ۰/۰۵$).

همچنین افزودن متیونین در سه سطح سبب بهبود شاخص‌های رشد گردید اما اختلاف معنی‌دار فقط در سطح متیونین ۱ درصد مشاهده شد. افزودن مخلوط متیونین + بتائین اگر چه سبب بهبود کیفیت شاخص‌های رشد گردید اما این اختلاف رشد معنی‌دار نمی‌باشد ($P > ۰/۰۵$).

جدول ۱: مقایسه میانگین شاخص های رشد بچه فیل ماهیان نسبت به اثر سطوح مختلف مواد جاذب

الف

نوع ماده جاذب	وزن اولیه (گرم)	وزن نهایی (گرم)	افزایش وزن بدن (گرم)	درصد افزایش وزن بدن (گرم)
شاهد	۲۷/۱۰±۱/۸۵ a	۹۲/۱±۷/۳۱ a	٦٤/۹۷±٥/٤٠ a	۲۳۹/۹۰±۹/۰٦ a
بتائین ۱/۵ درصد	۲۷/٤۳±۱/۸۰ a	۱۰۳/۷۷±٤/٤۸ ab	/۳۷±۷/۲۲ ab	۲۷۸/۷۰±۸/٤۰ ab
بتائین ۱ درصد	۲۸/۸۷±۰/۹۰ a	۱۰۷/۰۷±٦/٦۹ ab	۷۸/۲۰±۸/۱۱ ab	۲۷۰/٥۳±۹/۰۷ ab
بتائین ۰/۵ درصد	۲۸/٤۷±۱/٤٥ a	۱۱٤/۹۰±٥/۲۸ b	۸٦/٤۳±٦/۰۱ b	۳۰۳/۱۷±۱۱/۱۸ b
متیونین ۱/۵ درصد	۲۷/۹۷±۲/۱۳ a	۱۰٦/۱۳±۷/۹۲ ab	۷۸/۰۷±٤/٦٥ ab	۲۷۹/۰۳±۱۰/۳٤ ab
متیونین ۱ درصد	۲۷/۰۰±۲/۰۸ a	۱۱۲/۸۰±۸/۷۱ b	۸٥/۷۷±٦/۳۷ b	۳۱۷/۷۷±٦/۸۰ b
متیونین ۰/۵ درصد	۲۷/۳۳±۱/۹۸ a	۱۰۱/۳۳±٤/۹۹ ab	۷٤/۰۳±۳/۹۰ ab	۲۷۱/۲۳±۱۲/٦۱ ab
مخلوط ۱/۵ درصد	۲۸/۸۷±۲/٥۱ a	۱۰٦/۱۳±۱۱/۸۹ ab	۷۷/۲۳±٥/۹۸ ab	۲٦۷/۲۰±٦/۳٥ ab
مخلوط ۱ درصد	۲۹/۷۳±۱/۹۱ a	۱۰٥/۷۳±۱۰/٦٦ ab	۷٦/۰۳±٥/٦۱ ab	۲٥٥/۹۷±۸/۲٤ ab
مخلوط ۰/۵ درصد	۲۹/۲۳±۳/۰٤ a	۱۰۰/۳۳±۷/۲۲ ab	۷۲/۸۳±٤/٥۳ ab	۲٤٥/۱۳±٥/۲۳ a

www.SID.ir

ب

نوع ماده جاذب	ضریب رشد ویژه	ضریب تبدیل غذایی	نسبت بازده پروتئین	میزان بهره برداری از پروتئین خالص
شاهد	۲/۱۷±۰/۰۴ a	۱/۷۷±۰/۱۳ c	۱/۳۷±۰/۰۸ a	۱۹/۴۷±۰/۷۰ a
بتائین ۱/۵ درصد	۲/۳۸±۰/۰۳ c	۱/۵۱±۰/۱۰ ab	۱/۴۱±۰/۰۵ ab	۲۴/۶۵±۱/۴۶ bc
بتائین ۱ درصد	۲/۳۴±۰/۰۲ c	۱/۴۷±۰/۰۸ ab	۱/۵۷±۰/۱۰ b	۲۶/۲۷±۱/۷۳ bc
بتائین ۰/۵ درصد	۲/۴۹±۰/۰۴ d	۱/۳۳±۰/۱۳ a	۱/۴۱±۰/۰۶ c	۲۶/۶۷±۱/۱۶ bc
متیونین ۱/۵ درصد	۲/۳۸±۰/۰۵ c	۱/۴۷±۰/۰۷ ab	۱/۵۴±۰/۰۹ b	۲۵/۲۰±۱/۶۰ bc
متیونین ۱ درصد	۲/۵۵±۰/۰۲ d	۱/۳۴±۰/۰۹ a	۱/۳۳±۰/۰۵ c	۲۸/۱۰±۱/۹۴ c
متیونین ۰/۵ درصد	۲/۳۴±۰/۰۲ bc	۱/۵۵±۰/۱۷ ab	۱/۳۸±۰/۰۴ at	۲۳/۳۷±۲/۱۰ b
مخلوط ۱/۵ درصد	۲/۳۲±۰/۰۳ bc	۱/۴۹±۰/۱۰ ab	۱/۳۹±۰/۰۶ b	۲۴/۷۰±۱/۴۹ bc
مخلوط ۱ درصد	۲/۲۷±۰/۰۶ b	۱/۵۱±۰/۱۳ ab	۱/۳۴±۰/۰۶ b	۲۵/۳۳±۲/۱۸ bc
مخلوط ۰/۵ درصد	۲/۲۰±۰/۰۴ a	۱/۶۱±۰/۱۲ bc	۱/۲۴±۰/۰۶ ab	۲۴/۷۷±۲/۲۲ bc

ج

نوع ماده جاذب	فاکتور وضعیت	درصد بازماندگی	شاخص قیمت (ریال)
شاهد	۰/۴۴±۰/۰۱ a	۶۶/۳۳±۲/۵۲ a	۱۲۶۵۰/۰۰±۵۴۰/۲۸ c
بتائین ۱/۵ درصد	۰/۴۶±۰/۰۱ a	۷۲/۶۷±۴/۰۴ abc	۱۰۷۵۶/۹۳±۹۸۳/۳۲ ab
بتائین ۱ درصد	۰/۴۶±۰/۰۱ a	۶۷/۳۳±۴/۰۴ ab	۱۰۵۱۳/۵۰±۸۱۷/۲۸ ab
بتائین ۰/۵ درصد	۰/۵۱±۰/۰۱ b	۷۰/۶۷±۲/۵۲ abc	۹۵۱۳/۳۳±۸۱۶/۴۱ a
متیونین ۱/۵ درصد	۰/۴۷±۰/۰۱ a	۷۱/۳۳±۲/۵۲ abc	۱۰۵۱۶/۶۷±۶۴۴/۳۷ ab
متیونین ۱ درصد	۰/۵۲±۰/۰۱ b	۷۶/۰۰±۱/۷۳ c	۹۵۸۰/۰۰±۳۲۰/۰۰ a
متیونین ۰/۵ درصد	۰/۴۶±۰/۰۱ a	۷۲/۳۳±۴/۱۶ abc	۱۱۰۹۶/۶۷±۹۷۶/۳۷ abc
مخلوط ۱/۵ درصد	۰/۴۵±۰/۰۱ a	۶۸/۶۷±۴/۵۰ ab	۱۰۶۴۳/۳۳±۵۰۵/۳۹ b
مخلوط ۱ درصد	۰/۴۵±۰/۰۱ a	۷۴/۳۳±۳/۵۱ bc	۱۰۸۰۶/۶۷±۲۲۰/۰۷ ab
مخلوط ۰/۵ درصد	/۴۶±۰/۰۱ a	۷۱/۰۰±۲/۵۲ abc	۱۱۵۵۰/۰۰±۹۹۸/۱۱ bc

میانگین ± S.D. ، اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P \leq 0/05$).

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

در این مقاله نشان داده شده است که افزودن بتائین، متیونین و مخلوط بتائین + متیونین در جیره غذایی سبب بهبود شاخص‌های رشد شامل افزایش وزن بدن (گرم)، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه (SGR)، نسبت بازده پروتئین (PER)، میزان بهره‌برداری از پروتئین خالص (NPU)، فاکتور وضعیت (CF)، درصد بازماندگی و کاهش ضریب تبدیل غذایی (FCR) و شاخص قیمت گردیده است. مشابه این نتایج توسط بسیاری از محققین در خصوص گونه‌های مختلفی از آبزیان از جمله میگوی آب شیرین بدست آمده است (Adron & Mackie, 1987).

در این آزمایش جیره‌های حاوی بتائین با سطح ۰/۵ درصد و متیونین با سطح ۱ درصد سبب بیشترین بهبود در کیفیت شاخصهای رشد را داشته‌اند. در این آزمایش استفاده از بتائین در سه سطح ۰/۵ ، ۱ و ۱/۵ درصد بعنوان ماده جاذب اگر چه سبب بهبود کیفیت عوامل رشد گشته است ولی تنها سطح ۰/۵ درصد از ماده فوق تفاوت معنی داری را با شاهد نشان می‌دهد. استفاده از متیونین هم در سه سطح ۰/۵ ، ۱ و ۱/۵ درصد بعنوان ماده جاذب سبب بهبود کیفیت عوامل رشد گشته است ولی تنها سطح ۱ درصد از متیونین تفاوت معنی‌داری را با شاهد نشان می‌دهد و بالاخره استفاده از مخلوط بتائین و متیونین در سه سطح ۰/۵ ، ۱ و ۱/۵ درصد به عنوان ماده جاذب هیچگونه تفاوت معنی‌داری را با شاهد نشان نمی‌دهد بین سطوح بتائین ۰/۵ درصد و متیونین ۱ درصد تفاوتی در شاخصهای رشد دیده نشده است ولی این دو با دیگر تیمارهای مورد آزمایش دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند ($P > ۰/۰۵$).

افشار مازندران در سال ۱۳۸۱ بیان نمود که ماهیان گوشتخوار معمولا ترش دوست هستند و افزایش مواد جاذب ترش سبب خوش خوراکی غذا می‌گردد. وی همچنین بیان نمود که افزودن مواد جاذبی که دارای وزن مولکولی کم بوده و در ساختمان خود دارای ازت باشند (مانند بتائین) سبب افزایش خوش خوراکی و در نتیجه افزایش رشد می‌گردند.

تشکر و قدردانی

از اساتید وکارمندان محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان بویژه گروه محترم شیلات، اداره کل شیلات و نیز پرسنل زحمتکش مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری.شهید مرجانی آق قلا از جمله آقای سید تقی مقدسی رئیس محترم کارگاه و کارشناسان آقایان مهندس طاهری، مهندس یزدانی، مهندس قمصری، مهندس برامی و خانم مهندس رحمانی که همکاری عملی با این پروژه داشتند، تشکر می‌گردد.

www.SID.ir

منابع

افشار مازندران، ن. ، ۱۳۸۱. راهنمای عملی تغذیه و نهاده‌های غذایی و دارویی آبزیان در ایران. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. انتشارات سمارنگ. ۲۱۶ صفحه.

Adron, J.W. and Mackie, A.M. , 1987. Studies on the chemical nature of feeding stimulants for rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richadson. Journal of Fish Biol. Vol. 12, No. 4, pp.303-310.

Harpaz, S. , 2000. Enhancement of growth in juvenile freshwater prawns, *Macrobrachium rosenbergii*, through the use of a chemoattractant. Journal of Aquaculture, Vol. 156, No 3-4, pp.225-231.

Kasumyan, A.O. , 1994. Olfactory sensitivity of the sturgeon to free amino acids. Journal of Ichthyology, pp.77-93.

Kasumyan, A. O. , 1999. Olfacation and taste senses in sturgeon behaviour. Journal of Appl. Ichthyology, pp.228-232.

Kasumyan, A. O. and Kazhlaev, A.A. , 1993. Behavioural responses of early juveniles of Siberian sturgeon, *Acipenser baeri,* and stellate sturgeon, *Acipenser stellatus* (Acipenseridae), to gustatory stimulating substances. Journal of Ichthyology, Vol. 33, pp.85-97.

www.SID.ir

Archive of SID

The effects of different dietary levels of betaine and methionine as attractant on the growth factors and survival rate of juvenile beluga (*Huso huso*)

Sudagar M.[1] ; Azari Takami Gh.[2] ; Panomarev C.A.[3] ; Mahmoudzadeh H.[4] ; Abedian A.[5] and Hosseini S.A.[6]

Sudagar@gau.ac.ir

1- Fisheries Faculty, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O. Box 45165-386 Gorgan, Iran

2,4 - Faculty of Veterinary Medicine. Tehran University, P.O. Box:14155-6435 Tehran, Iran

3- State Technical University of Astrakhan-Russia.

5- Faculty of Natural Resources and Marine Sciences,Tarbiat Modarres University P.O. Box 46414-356 Noor, Iran

6- Fisheries Main office of Golestan Province, Zip code: 49166-87165 Gorgan. Iran

Keywords: Growth, Feeding, *Huso huso*, Methionine, Caspian Sea, Iran

Abstract

In an 8-week feeding trial, attractants betaine, methionine and a mixture of betaine and methionine were added to diet of juvenile beluga *(Huso huso)* at different levels to assess their effects on growth and survival rate of the fish. In the trial, carried out in Shahid Marjani center for sturgeon hatchery and cultivation in Golestan Province of Iran, three different dietary levels 0.5%, 1% and 1.5% of attractants were used in PVC tanks filled with about 350 liters of water. We stocked 20 juvenile belugas with an average weight 28.2 ±2.63 grams in the tanks and fed them with four daily meals. Growth and survival factors were analyzed at the end of the trial period which showed that the addition of attractants in diets led to improvement of body weight gain, weight gain percentage, specific growth rate

www.SID.ir

Archive of SID

(SGR), protein efficiency ratio (PER), net protein utilization (NPU), condition factor(CF), survival, price index(PI) compared to control. The addition also led to a decrease in food conversion ratio (FCR) compared to control. The best improvement in indices was achieved with a diet enriched with 0.5% betaine and 1% methionine.

www.SID.ir