

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری

عنوان:

**بررسی عادت‌پذیری لارو تاسماهی سبیری
(*Acipenser baeri*) در زمان تغذیه از غذاهای زنده
(لارو شیرونومیده و بیومس آرتمیا) به غذای کنسانتره**

مجری:

محمود حسنی

شماره ثبت

۶۷۲۲۷

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری

عنوان طرح/پروژه: بررسی عادت‌پذیری لارو تاسماهی سبیری (*Acipenser baeri*) در زمان تغذیه از غذاهای
زنده (لارو شیرونومیده و بیومس آرتمیا) به غذای کنسانتره
کد مصوب: ۰۰۱۰۵۷-۰۰۰۰۲-۰۸۰-۱۲-۳۲-۱۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: محمود حسینی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرح‌های ملی و مشترک دارد): -

نام و نام خانوادگی مجری: محمود حسینی
نام و نام خانوادگی همکار(ان): علیرضا شناورماسوله، محمود حافظیه، علیرضا علی پور جورشری، ذبیح‌اله
پژند، رضا قربانی واقعی، محمد پوردهقانی پیشکناری، هوشنگ یگانه راسته کناری، میرحامد سیدحسینی
کلاشمی، مریم منصف شکری، جلیل جلیل پور رودکلی، سجاد قاسمیان، رضا عسگری، امید هاشمی، محمدرضا
تورجی، علی حلاجیان، اکبر بنوره، فروزان چوبیان، حامد یوسف پور پیربازاری، بهاره امین دلدار، حسینعلی
عبدالحی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان):

محل اجرا: استان گیلان

تاریخ شروع: ۱۴۰۰/۱۱/۰۱

مدت اجرا: ۲ سال و ۱۱ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۴

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: بررسی عادت پذیری لارو تاسماهی سبزی
(*Acipenser baeri*) در زمان تغذیه از غذاهای زنده (لارو

شیرونومیده و بیومس آرتمیا) به غذای کنسانتره

کد مصوب: ۰۰۱۰۵۷-۰۰۰۰۰۲-۰۸۰-۱۲-۳۲-۱۴

شماره ثبت (فروست): ۶۷۲۲۷ تاریخ: ۱۴۰۴/۰۲/۰۷

با مسئولیت اجرایی جناب آقای محمود محسنی دارای مدرک
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته شیلات است.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان

در تاریخ ۱۴۰۴/۰۱/۲۴ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز ☒ ایستگاه ☐

با سمت عضو هیئت علمی در انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان

خاویاری مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده		۱
۱-مقدمه		۳
۱-۲-اهمیت تغذیه در دوران لاروی		۵
۱-۲-۱-تغذیه مرحله گذار		۵
۱-۲-۲-استراتژی‌های غذایی مرحله گذار		۵
۱-۳-موجودات غذایی زنده رایج در تغذیه تاسماهیان		۶
۱-۴-چالش‌ها و چشم‌اندازهای آینده در ارتباط با تغذیه لاروی		۱۷
۱-۵-فرضیات		۱۹
۱-۶-اهداف		۲۰
۲-مواد و روشها		۲۱
۲-۱-تهیه، شرایط نگهداری و تغذیه لارو تاسماهی سبیری		۲۱
۲-۲-بررسی شاخص‌های رشد و تغذیه‌ای		۲۵
۲-۳-تجزیه و تحلیل تقریبی ترکیبات بدن و جیره		۲۵
۲-۴-بررسی فعالیت آنزیم‌های گوارشی		۲۷
۲-۵-تعیین شاخص‌های ایمنی خون		۲۹
۲-۵-۱-IgM		۲۹
۲-۵-۲-فعالیت لایزوزیم		۳۰
۲-۵-۳-اندازه‌گیری ایمونوگلوبولین کل		۳۰
۲-۵-۴-تعیین فعالیت آلترناتیو کمپلمان (ACH 50)		۳۰
۲-۵-۵-اندازه‌گیری کمپلمان‌های C3 و C4		۳۱
۲-۶-ارزیابی فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی		۳۱
۲-۶-۱-کاتالاز (CAT)		۳۱
۲-۶-۲-سوپراکسید دیسموتاز (SOD)		۳۱
۲-۶-۳-گلوتاتیون پراکسیداز (GPx)		۳۱
۲-۶-۴-ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تان (TAC)		۳۲
۲-۶-۵-گلوتاتیون احیاشده (GSR)		۳۲

۳۲.....	۷-۲- شاخص های پراکسیداسیون لیپیدی
۳۲.....	۷-۲-۱- مالون دی آلدئید (MDA)
۳۲.....	۲-۸- تجزیه و تحلیل محتوای اسید چرب
۳۳.....	۲-۹- تجزیه و تحلیل محتوای اسیدهای آمینه
۳۴.....	۲-۱۰- روش تجزیه و تحلیل آماری داده ها
۳۵.....	۳- نتایج
۳۵.....	۳-۱- عملکرد رشد و شاخصهای تغذیه‌ای
۳۷.....	۳-۲- فعالیت آنزیمهای گوارشی
۳۸.....	۳-۳- شاخص های بیوشیمیایی کل بدن
۴۰.....	۳-۴- فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی کل بدن
۴۱.....	۳-۵- ترکیب بدن لارو تاسماهی سبیری در پایان دوره پرورش
۴۲.....	۳-۶- ترکیب اسیدهای چرب غذای زنده و جیره فرموله مورد استفاده در تغذیه لارو تاسماهی سبیری
۴۵.....	۳-۷- مقادیر اسیدهای چرب در لاشه
۵۰.....	۳-۸- ترکیب اسیدهای آمینه غذای زنده و جیره پایه
۵۲.....	۳-۹- ترکیب اسیدهای آمینه لاشه لارو تاسماهی سبیری پس از ۵۰ روز تغذیه
۵۶.....	۴- بحث
۵۶.....	۴-۱- عملکرد رشد و تغذیه
۶۰.....	۴-۲- عملکرد آنزیم های گوارشی
۶۱.....	۴-۳- عملکرد پاسخ ایمنی
۶۵.....	۴-۴- عملکرد شاخص های آنتی اکسیدانی
۶۷.....	۴-۵- ترکیب شیمیایی لاشه
۷۰.....	۴-۶- ترکیب اسیدهای چرب لاشه
۷۳.....	۴-۷- ترکیب اسیدهای آمینه لاشه
۷۷.....	۵- نتیجه گیری نهایی
۸۰.....	منابع
۹۱.....	چکیده انگلیسی

چکیده

در این مطالعه بررسی اثرات تغذیه با غذای فرموله شده و انواع مختلف غذاهای زنده بر رشد، درصد زنده‌مانی، فعالیت آنزیم‌های گوارشی در لارو تاسماهی سبیری (*Acipenser baerii*) طی ۵۴ روز انجام شد. تعداد ۱۵۰۰ عدد لارو با میانگین وزن اولیه 0.001 ± 0.240 g به صورت تصادفی در ۱۵ تشتک‌های پلاستیکی (۱۰۰ لارو به ازای هر حوضچه) ۵۰ لیتری و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر (آب چاه گذرانده شده از فیلتر) در سه تیمار و سه تکرار توزیع شدند. لاروها با پنج استراتژی مختلف شامل تغذیه با لارو منجمد شیرونومید (تیمار CH)، بیوماس منجمد آرتمیا (تیمار AR)، نسبت مساوی مخلوطی از بیوماس آرتمیا + شیرونومید (تیمار M)، نسبت مساوی مخلوط بیوماس آرتمیا، شیرونومید، غذای کنسانتره (تیمار MF) و ۱۰۰ درصد جیره فرموله (تیمار FD) غذادهی شدند. در تمامی تیمارها هر سه روز، ۱۰٪ از میزان غذای زنده مصرفی کاسته و به جیره فرموله (پروتئین ۵۳/۵ درصد، چربی ۱۵/۳ درصد، خاکستر ۱۰/۷ درصد و رطوبت ۸۱/۱ درصد) اضافه شد. ماهی‌ها با جیره‌های آزمایشی ۱۲ بار (با فاصله هر دو ساعت یکبار) تا حد سیری تغذیه شدند. در پایان دوره تغذیه، جهت بررسی ترکیب تقریبی بدن، اسیدهای چرب، اسیدهای آمینه و همچنین شاخص‌های هماتولوژیک، بیوشیمیایی و ایمنی خون ماهیان در هر تیمار به طور تصادفی نمونه‌برداری به عمل آمد. فعالیت آنزیم‌های گوارشی نیز طی ۴ مرحله: در روز صفر (روز ۲۰ پس از تخم‌گذاری)، روز ۱۱ آزمایش (۳۰ پس از تخم‌گذاری)، روز ۲۲ آزمایش (۴۰ پس از تخم‌گذاری) و ۳۴ آزمایش (۵۰ پس از تخم‌گذاری) بررسی شد. وزن نهایی و زیتوده نهایی لاروهای تغذیه شده با تیمار غذایی CH نسبت به ماهیان تغذیه شده با تیمارهای M و MF به طور معنی‌داری بالاتر بود. به فاصله کمی از آن ماهیان تغذیه شده با تیمار FD (۱۰۰ درصد غذای کنسانتره) به خود اختصاص دادند. به علاوه، بارزترین افزایش مقادیر آنزیم‌های مختلف گوارشی شامل پپسین، تریپسین و آمیلاز در تیمارهای CH و FD مشاهده شد ($P < 0.05$). محتوای پروتئین و چربی خام به ترتیب در تیمارهای FD و MF افزایش یافت ($P < 0.05$). رطوبت در تیمار AR به طور معنی‌داری بالاتر از سایر تیمارها بود ($P < 0.05$). همچنین درصد خاکستر در لاروهای تغذیه شده با شیرونومید بالاتر از تیمار آرتمیا بود ($P < 0.05$). پس از عادت‌دهی بچه ماهیان به غذای فرموله شده اکثر فاکتورهای ایمنی در تیمارهایی که بچه ماهیان آنها در مرحله لاروی با شیرونومید تغذیه شده بودند به طور معنی‌دار بالاتر از تیمارهایی بود که در مرحله لاروی با شیرونومید تغذیه نشده بودند ($P < 0.05$). بیشترین افزایش عملکرد ایمنی از جمله، افزایش سطوح سرمی ایمونوگلوبولین تام، IgM، فعالیت‌های لیزوزیم، فعالیت آلترناتیو کمپلمان (ACH 50) و کمپلمان‌های C3 و C4 در گروه‌های تغذیه شده FD و CH مشاهده شد ($P < 0.05$). مکمل کردن جیره فرموله شده تاسماهی سبیری با شیرونومید سبب افزایش معنی‌دار شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی شامل فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT)، گلوکاتایون پراکسیداز (GPx)، گلوکاتایون احیاشده (GSH) و همچنین باعث افت فعالیت آنزیم پراکسیداسیون لیپیدی (MDA) لارو شده در نتیجه موجب کاهش آسیب اکسیداتیو و بهبود ساختار بافتی کبد می‌گردد. بالاتر بودن فاکتورهای ایمنی در بچه ماهیان تغذیه شده

با شیرونومید نشاندهنده ارتقاء ایمنی در این بچه ماهیان بود. مجموع اسیدهای چرب MUFA و n-3/n-6 EPA/ARA پس از تغذیه با جیره‌های مختلف نسبت به شروع دوره افزایش یافت ($P < 0/05$). در این تحقیق، نسبت DHA / EPA و n-3 / n-6 در لاروهای تاسماهی سبیری تغذیه شده با غذاهای مختلف متفاوت بود. این نسبت‌ها در لاروهای تغذیه شده با شیرونومید بیشتر از لاروهای بود که با آرتمیا تغذیه شده بودند. این تحقیق نشان داد که استفاده از شیرونومید در تغذیه تاسماهی سبیری در شروع تغذیه تا رسیدن به مرحله شروع عادت‌دهی می‌تواند سبب افزایش نسبت DHA/EPA، تبدیل اسیدهای چرب غیراشباع کوتاه زنجیره به بلند زنجیره و در نتیجه بالا رفتن نسبت n-6 به n-3 و همچنین جذب بیشتر چربی در بدن و افزایش شاخص‌های رشد و بقا در مرحله عادت‌دهی گردد. این مطالعه نشان داد که علیرغم تفاوت معنی‌دار اسیدهای آمینه در غذاهای زنده، تفاوت معنی‌داری در اسیدهای آمینه بدن لارو مشاهده نشد که به نظر می‌رسد، لارو تاسماهی سبیری می‌تواند حالت متعادلی از اسیدهای آمینه در بدن خود ایجاد نماید، به عبارت دیگر مجموع ترکیبات اسیدهای آمینه تحت تأثیر استراتژی‌های تغذیه مختلط قرار نگرفت ($0/05 > P$). بالاترین ضریب همبستگی بین اسیدهای آمینه جیره و لاشه در مورد تیمارهای غذایی AR ($R^2 = 0/88$) و جیره فرموله ($R^2 = 0/82$) مشاهده شد. با این حال، ترکیب اسیدهای چرب غذاهای زنده می‌تواند بر ترکیب اسید چرب بدن لارو تاسماهی سبیری تأثیر بگذارد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان اذعان نمود، تغییرات فیزیولوژیک و ریخت‌شناسی در لارو تاسماهی سبیری به‌ویژه در مراحل ابتدایی چرخه زندگی به‌سرعت انجام می‌گیرد، می‌توان از جیره فرموله شده متناسب با نیازمندی غذایی با قابلیت هضم و جذب گوارشی بالا، به‌طور مستقیم از شروع تغذیه خارجی استفاده نمود. همچنین استفاده از لارو منجمد شیرونومید به‌عنوان جیره مکمل در مرحله گذار به دلیل بهبود شاخص‌های رشد، ارتقای هضم‌پذیری، تضمین زنده‌مانی، کاهش هزینه تولید و ترکیبات اسید چرب توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: مدیریت غذایی، تغذیه مختلط، بیوماس آرتمیا، شیرونومید، خوراک مرحله لاروی، تاسماهی

سبیری