



وزارت علوم تحقیقات و فناوری

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی
گروه شیلات

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد (M.Sc)

رشته بوم شناسی آبزیان شیلاتی

مطالعه انتخاب غذای زنده توسط نوزادان تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در

استخرهای خاکی کارگاه شهید مرجانی گرگان

زینب امیدوار

استاد راهنما:

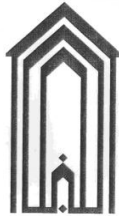
حجت الله جعفریان

اساتید مشاور:

رحمان پاتیمار

مصطفی عقیلی نژاد

۱۳۹۳



دانشگاه گنبد کاووس

تعهد نامه چاپ پایان نامه

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه گنبد کاووس مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات و امکانات دانشگاه انجام می‌شود، بنابراین به منظور رعایت حقوق دانشگاه، کلیه دانش‌آموختگان نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب مجوز نمایند.

۱) در انتشار نتایج پایان نامه در قالب مقالات مجلات علمی پژوهشی، همایش‌ها و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه گنبد کاووس، اساتید راهنما و مشاوران الزامی است.

۲) انتشار نتایج پایان نامه به هر شکلی (مقاله، کتاب، ثبت اختراع و ابداع) باید با کسب اجازه استاد راهنما و صورت گیرد.

اینجانب زینب امیدوار دانشجوی رشته بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه گنبد کاووس تعهدات فوق را قبول کرده و ملزم به رعایت کلیه مفاد آن می‌باشم.

نام و نام خانوادگی دانشجو: زینب امیدوار

تاریخ: ۱۳۹۲/۳/۱۲

امضا

تقدیم به:

روح پر فتوح پدر بزرگم کربلایی علی رستی و به مقدس‌ترین واژه مادر لغت نامه دلم، مادر مهربانم که زندگیم را دیون مهر و عطف آن می‌دانم و پدر مهربانم کوهی استوار و حامی من در تمام طول زندگی و برادر عزیزم همراه همیشگی زندگیم.

خدای راسی شاکرم که از روی کرم پدر و مادری فدکار نصیم ساخته تا در سایه درخت پر بار وجودشان بیایم و از ریشه آن ها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم. والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نشان دلیلی است بر بودنم چرا که این دو وجود پس از پروردگاریه هستی ام بوده اند دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند. آموزگاران که برایم زندگی، بودن و انسان بودن را معنا کردند. به پاس تعبیر عظیم و انسانی‌شان از کلمه ایثار و به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است. به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهندگان به شجاعت می‌گراید و به پاس محبت های بی‌دینشان که هرگز فروکش نمی‌کند. حال این برگ سبزی است تخم درویش تقدیم به آن ها...

تقدیر و سپاسگزاری

سپاس خدای را که سخوران، در ستودن او بماند و شمارندگان، شردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را نزنند. پروردگاری که به طریق علم و دانش را بنمونان شده به بهشتی رحروان علم و دانش مفتخران نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزمان ساخت.

یارب دل ما را توبه رحمت جان ده در همه راه صابری درمان ده

این بنده چه داند که چه می باید جست داننده تویی هر آنچه دانی آن ده

بدین وسیله از زحمات استاد راهنمای ارجمند جناب آقای دکتر حجت الله جعفریان و اساتید محترم مشاور آقایان دکتر رحمان پاتیار و مهندس مصطفی عقیلی نژاد به جهت قبول این پایان نامه کمال تشکر و قدردانی را دارم چرا که مساعدت و راهنمایی همه جانیشان همواره مراد بهتر اجرا کردن این پایان نامه را بنمون بود. همچنین بر خود لازم می دانم از ریاست محترم کارگاه شهید مرجانی آقای مهندس قمصری و همچنین آقایان مهندس مخدومی، مهندس قدسی، مهندس یزدانی، مهندس برای، آقای جرجانی و تمامی کارکنان کارگاه شهید مرجانی و از آقای دکتر یلتی و دکتر رسول قربانی به جهت راهنمایی های ارزشمندشان نهایت تشکر را داشته باشم و صمیمانه ترین سپاس هایم را نشان می کنم و جای دارد از مدیر کل محترم اداره شیلات کرگان و آقای مهندس صالحی میر به جهت پیشبرد انجام این پایان نامه تشکر نمایم و همچنین از آقای مهندس حسینی مسئول آزمایشگاه شیمی و خانم سروانی مسئول آزمایشگاه گیاهشناسی و آقای دکتر ریاضت مسئول آزمایشگاه دام و دانشگاه گنبد

کاووس نیاثت مشکور داشته باشم، همچنین از دوستان عزیز خانم طاهره کانیدی، زحره عزیززاده، مرضیه کرامت لو، حکیمه سرکزی و آقایان
حجت عربی، هادی سنجلی و ایمان مارزی که من را در انجام کارهای علمی این پایان نامه یاری کردند سپاس گذاری می نمایم.

و با سپاس فراوان از پدر مهربان و عزیزم که همواره با صبوری و مناعت طبع مرا در تک تک مراحل این پایان نامه راهنمایی کرده و اسباب

آرامش من را فراهم آوردند.

چکیده:

این مطالعه در تغذیه و رشد تاس ماهی ایرانی در اولین ماه زندگی در استخرهای خاکی پرورش تک گونه‌ای انجام شد. در این مطالعه ضریب چاقی، رفتار تغذیه، کیفیت، کمیت و دسترسی غذای طبیعی در استخرها و مجاری گوارشی تاس ماهی ایرانی جوان بررسی شد. مطالعه در یک طرح کاملاً تصادفی در ۴ استخر خاکی و در ۶ تیمار زمانی صورت گرفت. مجاری گوارشی ماهی شامل فون بی مهرگان: کلادوسرا، کوبه پودا و دیپترا بود. دیپترا و کلادوسرا غالب شده بودند. فراوانی طعمه‌ها در معده و محیط به منظور تعیین شاخص انتخابگری برای هر طعمه استفاده شد. محدوده ارزش‌های انتخابگری از ۱ تا ۱- بود، ۱ به انتخاب مثبت برای طعمه، ۱- اجتناب از طعمه و صفر به انتخاب تصادفی اشاره می‌کرد. در استخرهای خاکی روتیفر و دافنی با فراوانی ۱۷۲/۶ و ۱۲۳/۸ بین ۶ جانور آبری در ششمین تیمار زمانی غالب شده بودند. اما لارو شیرونومید فراوانی ۴۰/۲۵ را در سومین تیمار زمانی داشت. جایگاه حداکثر دافنی و شیرونومید در محتویات معده، ۸۵/۰۵ درصد و ۳۴/۷۵ درصد به ترتیب در دومین و ششمین تیمارهای زمانی بدست آمده بود. در ماکروزئوتوزهای غوطه ور، لارو شیرونومید، بیشترین فراوانی را داشت. بالاترین شاخص سیری معده (۱۲۸۳) در اولین تیمار زمانی بدست آمده بود، تفاوت قابل توجهی برای ارزش‌های شاخص سیری معده در تیمار اول و ششم نشان داده شده بود ($p < 0.05$). بالاترین میزان شاخص انتخابگری مثبت از دافنی (۰/۸۳) در تیمار سوم مشاهده شد، در حالیکه برای شیرونومید بالاترین میزان (۰/۵۹) در تیمار ششم بود. ترکیب رژیم غذایی تاس ماهی ایرانی در استخرها با بالاترین نسبت در لارو شیرونومید مشخص شده بود که با عادت بنتوزخواری در این گونه‌ها مرتبط بود. و با نتایج شاخص انتخابگری توجیه می‌شد، به طوریکه بعد از ۳۰ روز افزایش انتخاب مثبت برای شیرونومید و کاهش انتخاب برای دافنی وجود داشت.

کلمات کلیدی:

تاس ماهی ایرانی، مجرای گوارشی، انتخابگری، ماکروزئوتوزها، لارو شیرونومید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول مقدمه
۱	۱-۱- مقدمه.....
۵	۲-۱- ضرورت اجرای طرح.....
۵	۴-۱- فرضیه ها
۶	۴=۱- اهداف مورد بررسی.....
	فصل دوم بررسی منابع
۹	۱-۲- بیولوژی تغذیه تاس ماهی ایرانی.....
۱۰	۲-۲- تغذیه تاس ماهی ایرانی در دریای خزر
۱۰	۳-۲- شروع تغذیه تحت شرایط کنترل شده.....
۱۱	۴-۲- اهمیت تغذیه در مراحل اولیه پرورش تاس ماهی ایرانی.....
۱۲	۵-۲- انواع غذاهای طبیعی مورد مصرف ماهیان
۱۲	۶-۲- انواع غذاها بر اساس اهمیت آنها در جیره غذایی ماهیان
۱۳	۷-۲- انواع ماهیان بر اساس رفتار غذایی
۱۳	۸-۲- روش های پرورش تاس ماهیان
۱۴	۹-۲- شکل استخرهای پرورش تاس ماهی
۱۶	۱۰-۲- معرفی غذاهای زنده استخرهای خاکی
۱۹	۱۱-۲- مطالعات تغذیه ای و شاخص های متنوع انتخابگری یا ارجحیت غذایی
	فصل سوم مواد و روش ها
۳۵	۱-۳- معرفی محل اجرای طرح
۳۵	۲-۳- طرز انتخاب استخرها جهت مطالعه
۳۶	۳-۳- مطالعات میدانی
۳۶	۴-۳- مطالعات آزمایشگاهی
۳۶	۱-۴-۳- آزمایشگاه هیدورشیمی
۳۸	۲-۴-۳- آزمایشگاه هیدروبیولوژی.....

۳۹	..... ۵-۳- روش‌های نمونه برداری از زئوپلانکتون و بتوز استخرها
۳۹	..... ۱-۵-۳- نمونه برداری از زئوپلانکتون‌ها
۳۹	..... ۲-۵-۳- نمونه برداری از بتوزها
۴۰	..... ۶-۳- نمونه برداری از آب استخرها
۴۱	..... ۷-۳- صید و نمونه برداری از بچه ماهیان
۴۱	..... ۸-۳- مطالعه زیستگاه‌های تغذیه ماهیان و انواع روش‌های آنالیز محتویات معده ماهیان
۴۲	..... ۱-۸-۳- آنالیز کیفی
۴۲	..... ۲-۸-۳- آنالیز کمی
۴۳	..... ۹-۳- بررسی محتویات معده بچه ماهیان تاس ماهی ایرانی
۴۳	..... ۱۰-۳- محاسبه بیوماس زئوپلانکتون‌ها
۴۳	..... ۱۱-۳- محاسبه بیوماس بتوزها
۴۳	..... ۱۲-۳- شاخص درصد فراوانی طعمه
۴۳	..... ۱۳-۳- شاخص ضریب چاقی
۴۴	..... ۱۴-۳- روش‌های شناسایی موجودات استخرها
۴۴	..... ۱-۱۴-۳- دافنی و سپیریس
۴۴	..... ۲-۱۴-۳- روتیفر
۴۵	..... ۳-۱۴-۳- سیکلوپس و دیپتوموس
۴۵	..... ۴-۱۴-۳- لارو شیرونومید
۴۵	..... ۱۵-۳- شاخص‌های آنالیز غذا
۴۶	..... ۱-۱۵-۳- شاخص سیری
۴۶	..... ۲-۱۵-۳- شاخص نسبت تغذیه
۴۷	..... ۳-۱۵-۳- شاخص انتخابگری ایولو
۴۹	..... ۱۶-۳- سایر روابط شاخص‌های انتخابگری
۴۹	..... ۱-۱۶-۳- شاخص انتخابگری اصلاح شده جاکوب

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۹	..... ۲-۱۶-۳- شاخص نسبت تغذیه اصلاح شده جاکوب
۴۹	..... ۳-۱۶-۳- شاخص خطی استرائوس

۵۰	..... ۳-۱۶-۴- شاخص انتخابگری اسکاویا و واندرپلوگ
۵۰	..... ۳-۱۶-۵- شاخص انتخابگری نسبی اسکاویا و واندرپلوگ
۵۱	..... ۳-۱۷- محاسبه روش نموداری کاستلو

فصل چهارم نتایج

۵۴	..... ۴-۱- نتایج زیست سنجی طولی و وزنی ماهیان
۵۵	..... ۴-۲- رده بندی غذای زنده استخرها
۵۶	..... ۴-۳- نتایج شاخص سیری و شاخص ضریب چاقی
۵۷	..... ۴-۴- تغییرات فراوانی دافنی در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۵۹	..... ۴-۵- تغییرات درصد فراوانی دافنی در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۶۰	..... ۴-۶- تغییرات فراوانی دیپتوموس در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۶۱	..... ۴-۷- تغییرات درصد فراوانی دیپتوموس در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۶۲	..... ۴-۸- تغییرات فراوانی سپیریس در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۶۳	..... ۴-۹- تغییرات درصد فراوانی سپیریس در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۶۴	..... ۴-۱۰- تغییرات فراوانی شیرونومید در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۶۵	..... ۴-۱۱- تغییرات درصد فراوانی شیرونومید در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۶۶	..... ۴-۱۲- تغییرات فراوانی و درصد فراوانی ناپلی کوبه پودا در استخرها و محتویات معده ماهیان
۶۷	..... ۴-۱۳- تغییرات فراوانی و درصد فراوانی روتیفر در استخرها و محتویات معده ماهیان
۶۸	..... ۴-۱۴- تغییرات انتخابگری از روتیفر و ناپلی کوبه پودا
۶۹	..... ۴-۱۵- تغییرات انتخابگری از دیپتوموس و دافنی
۷۰	..... ۴-۱۶- تغییرات انتخابگری از شیرونومید و سپیریس
۷۱	..... ۴-۱۷- تغییرات بیوماس زئوپلانکتون در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷۲	..... ۴-۱۸- تغییرات بیوماس بنتوز در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان
۷۳	..... ۴-۱۹- تغییرات شاخص نسبت تغذیه طعمه‌ها و شاخص انتخابگری ایولو
۷۴	..... ۴-۲۰- تغییرات شاخص خطی استرائوس و شاخص نسبت تغذیه اصلاح شده جاکوب
۷۵	..... ۴-۲۱- تغییرات شاخص انتخابگری اصلاح شده جاکوب و انتخابگری اسکاویا و واندرپلوگ
۷۶	..... ۴-۲۲- تغییرات شاخص انتخابگری نسبی اسکاویا و واندرپلوگ و نمودار کاستلو در طعمه‌ها

۷۷	..... ۲۳-۴- تغییرات پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها.....
	فصل پنجم بحث
۷۹	..... ۱-۵- تفسیر و مقایسه شکل‌های فراوانی موجودات در استخرها و محتویات معده بچه ماهیان.....
۸۰	..... ۲-۵- تفسیر نتایج حاصل از شاخص انتخابگری.....
۸۰	..... ۳-۵- تفسیر کلی نتایج و مقایسه با مطالعات سایر محققان.....
۸۷	..... ۴-۵- نتیجه گیری کلی
۸۸	..... ۵-۵- پیشنهادات.....
۸۹	..... ۶-۵- منابع.....

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۶	..... جدول ۳-۱- اطلاعات مربوط به استخرهای مورد بررسی
۴۴	..... جدول ۳-۲- وزن انفرادی زئوپلانکتون‌ها و بتوز برحسب میلی گرم.....
۵۶	..... جدول ۴-۱- موجودات زئوپلانکتونی و بتوزی مشاهده شده در استخرها.....
۷۸	..... جدول ۴-۲- تغییرات پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها.....

فهرست روابط

صفحه	عنوان
۳۹	..... رابطه ۳-۱- حجم آب فیلتر شده استخر.....
۴۴	..... رابطه ۳-۲- شاخص درصد فراوانی طعمه
۴۴	..... رابطه ۳-۳- شاخص ضریب چاقی.....
۴۶	..... رابطه ۳-۴- شاخص سیری
۴۷	..... رابطه ۳-۵- شاخص نسبت تغذیه.....
۴۸	..... رابطه ۳-۶- شاخص انتخابگری ایولو
۴۹	..... رابطه ۳-۷- شاخص انتخابگری اصلاح شده جاکوب.....
۴۹	..... رابطه ۳-۸- شاخص نسبت تغذیه اصلاح شده جاکوب.....
۴۹	..... رابطه ۳-۹- شاخص خطی استرائوس.....

۵۰	رابطه ۳-۱۰- شاخص انتخابگری اسکاویا و واندرپلوگ.....
۵۰	رابطه ۳-۱۱- شاخص انتخابگری نسبی اسکاویا و واندرپلوگ.....
۵۰	رابطه ۳-۱۲- درصد احتمالی
۵۰	رابطه ۳-۱۳- درصد فراوانی.....

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۳۷	شکل ۳-۱- اندازه گیری BOD در آزمایشگاه.....
۳۸	شکل ۳-۲- شکافتن شکم نمونه‌های بچه ماهیان.....
۳۹	شکل ۳-۳- شناسایی محتویات غذایی محتویات معده.....
۴۰	شکل ۳-۴- نمونه برداری از زئوپلانکتون استخرها.....
۴۱	شکل ۳-۵- نمونه برداری از بتوز استخرها.....
۵۴	شکل ۴-۱- تغییرات میانگین طول نهایی بچه ماهیان در تیمارهای زمانی مختلف استخرها.....
۵۵	شکل ۴-۲- تغییرات میانگین وزن نهایی بچه ماهیان در تیمارهای زمانی مختلف استخرها.....
۵۷	شکل ۴-۳- تغییرات شاخص سیری استخرهای پرورشی در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۵۷	شکل ۴-۴- تغییرات فاکتور ضریب چاقی بچه ماهیان در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۵۸	شکل ۴-۵- تغییرات فراوانی دافنی استخرهای مورد مطالعه در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۵۸	شکل ۴-۶- تغییرات فراوانی دافنی محتویات معده بچه ماهیان در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۵۹	شکل ۴-۷- تغییرات درصد فراوانی دافنی در استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۵۹	شکل ۴-۸- تغییرات درصد فراوانی دافنی محتویات معده بچه ماهیان در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۶۰	شکل ۴-۹- تغییرات فراوانی دیپتوموس استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۶۰	شکل ۴-۱۰- تغییرات فراوانی دیپتوموس محتویات معده ماهیان در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۶۱	شکل ۴-۱۱- تغییرات درصد فراوانی دیپتوموس استخرهای مورد مطالعه در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۶۱	شکل ۴-۱۲- تغییرات درصد فراوانی دیپتوموس محتویات معده در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۶۲	شکل ۴-۱۳- تغییرات فراوانی سیپریس استخرهای مورد مطالعه در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۶۲	شکل ۴-۱۴- تغییرات فراوانی سیپریس محتویات معده ماهیان در تیمارهای زمانی متفاوت.....
۶۳	شکل ۴-۱۵- تغییرات درصد فراوانی سیپریس استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....

شکل ۴-۱۶-	تغییرات درصد فراوانی سپیریس محتویات معده در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۳
شکل ۴-۱۷-	تغییرات فراوانی شیرونومید استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۴
شکل ۴-۱۸-	تغییرات فراوانی شیرونومید محتویات معده ماهیان در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۴

فهرست اشکال

عنوان	صفحه	
شکل ۴-۱۹-	تغییرات درصد فراوانی شیرونومید استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۵
شکل ۴-۲۰-	تغییرات درصد فراوانی شیرونومید محتویات معده در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۵
شکل ۴-۲۱-	تغییرات فراوانی ناپلی کوپه پودای استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۶
شکل ۴-۲۲-	تغییرات درصد فراوانی ناپلی کوپه پودای استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۶
شکل ۴-۲۳-	تغییرات فراوانی روتیفر استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۷
شکل ۴-۲۴-	تغییرات درصد فراوانی روتیفر استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۷
شکل ۴-۲۵-	تغییرات انتخابگری روتیفر در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۸
شکل ۴-۲۶-	تغییرات انتخابگری ناپلی کوپه پودا در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۸
شکل ۴-۲۷-	تغییرات انتخابگری دیپتوموس در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۹
شکل ۴-۲۸-	تغییرات انتخابگری دافنی در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۶۹
شکل ۴-۲۹-	تغییرات انتخابگری شیرونومیده در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۰
شکل ۴-۳۰-	تغییرات انتخابگری سپیریس در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۰
شکل ۴-۳۱-	تغییرات بیوماس زئوپلانکتون استخرها در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۱
شکل ۴-۳۲-	تغییرات بیوماس زئوپلانکتون محتویات معده بچه ماهیان در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۱
شکل ۴-۳۳-	تغییرات بیوماس بنتوز استخرهای مورد مطالعه در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۲
شکل ۴-۳۴-	تغییرات بیوماس بنتوز محتویات معده بچه ماهیان در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۲
شکل ۴-۳۵-	تغییرات شاخص نسبت تغذیه در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۳
شکل ۴-۳۶-	تغییرات شاخص انتخابگری ایولو در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۳
شکل ۴-۳۷-	تغییرات شاخص خطی استرانوس در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۴
شکل ۴-۳۸-	شاخص نسبت تغذیه اصلاح شده جاکوب در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۴
شکل ۴-۳۹-	شاخص انتخابگری اصلاح شده جاکوب در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۵
شکل ۴-۴۰-	تغییرات شاخص انتخابگری اسکاویا و واندرپلوگ در تیمارهای زمانی متفاوت.....	۷۵

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۷۶	شکل ۴-۴۱- تغییرات شاخص انتخابگری نسبی اسکاوییا و واندرپلوگ.....
۷۶	شکل ۴-۴۲- نمودار کاستلوی طعمه‌ها.....

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

ماهیان خاویاری که استورژن^۱ نامیده می‌شوند. یکی از قدیمی ترین ماهیان غضروفی - استخوانی و از خانواده تاس ماهیان هستند. این گونه‌های آبی کمی نظیر از قدمتی چند صد میلیون ساله که به عصر ژوراسیک باز می‌گردد برخوردارند. از این رو ماهیان خاویاری را فسیل‌های زنده جهان می‌نامند که همراه با تکامل فیلولوژی تا به امروز باز مانده‌اند. به طور کلی ۶ گونه از ماهیان خاویاری شامل استرلیاد (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758)، تاس ماهی ایرانی یا قره برون (*Acipenser stellatus* Linnaeus, 1897)، اوزون برون (*Acipenser persicus* Borodin, 1897)، تاس ماهی روسی یا چالباش (*Acipenser guldenstaedtii* Brandt, 1771. Pallas, 1758)، شپ (*Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828) و فیل ماهی (*Huso huso* Linnaeus, 1758) (Berg 1940; Grande and Bemis 1996; Bemis et al, 1997) ذخایر ماهیان خاویاری را در دریای خزر تشکیل می‌دهند، دریایی که خود به تنهایی ۹۳ درصد ذخایر ماهیان خاویاری جهان را در خود جای داده است. به جز گونه استرلیاد، ۵ گونه از این ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر زندگی می‌کنند. هر یک از این گونه‌ها ویژگی‌های تغذیه‌ای و رفتار تخم ریزی مخصوص به خود را دارند.

ماهیان خاویاری در آب‌های نیمکره شمالی، اروپا، آسیا و آمریکای شمالی پراکنده شده‌اند (بیرستین، ۱۹۹۳). زیستگاه اصلی تاس ماهی ایرانی سواحل جنوبی دریای خزر است و مهم ترین نقاط پراکنش آن رودخانه‌های کورا و سفید رود می‌باشد (بمیس و کینارد، ۱۹۹۷). این ماهیان از ارزش اقتصادی بالایی برخوردارند، بنابراین حفظ و بازسازی ذخایر آنها دارای اهمیت به سزایی است، از

^۱ - Sturgeon

طرفی تعداد ماهیان خاویاری صید شده از سراسر جهان به علت محدودیت دسترسی ماهیان به بسترهای تخم ریزی توسط ساخت سدهای مصنوعی روی رودخانه‌ها و بهره‌برداری شیلاتی خیلی شدید و افزایش آلودگی آب در قرن گذشته کاهش یافته است (روفچایی و همکاران، ۲۰۱۲). اما ارزش ماهیان خاویاری نه به جهت استفاده از گوشت آنان که به واسطه تخم آنان که به خاویار یا مروارید سیاه مشهور است، می‌باشد. ارزش بالای خاویار تولید شده از تخم ماهیان خاویاری به صید بی رویه توسط صیادان تجاری و صیادان قاچاق شدت می‌دهد و ماهیگیری تفریحی در فروپاشی تعدادی از ذخایر به ویژه در دریای خزر نقش دارد (روزنتال و همکاران، ۱۹۹۹). ذخایر تاس ماهیان به طور تعجب آوری در حال کاهش است (چیبانو و بیلارد، ۲۰۰۱). این روند رو به کاهش ناشی از عواملی چون صید بی رویه، صید غیر مجاز، تجمع آلاینده‌ها، سد سازی بر روی رودخانه‌ها و محدود شدن آبهای جاری می‌باشد که موجب ممانعت از مهاجرت و تولید مثل این ماهیان می‌شود (دتلوف و همکاران، ۱۹۹۳). بنا به دلایل فوق نقش مهم تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان خاویاری به دریا در بازسازی ذخایر و حفظ نسل این ماهیان با ارزش روشن می‌شود. بنابراین اکنون برنامه‌های حفاظت بسیاری شامل بازسازی ذخایر جمعیت ماهیان خاویاری در حال انجام است. دوره کوتاه محرومیت غذا بعد از جذب کیسه زرده می‌تواند سبب رفتار غیر طبیعی و توسعه مورفولوژیکی، فساد مجرای غذایی و ستون ساختمان عضلانی و کاهش در بازدهی کاربرد غذا و فعالیت تغذیه شود (همینگ و همکاران، ۱۹۸۲). مدیریت نامناسب مانند کمیت و کیفیت ناکافی غذا، دوره‌های فقدان غذا بعد از جذب کیسه زرده و تراکم زیاد ذخیره، سبب سطح بالای هم‌نوع خواری می‌شود (گیزبرت و همکاران، ۲۰۰۰). پس از آن به طور طبیعی تغذیه خارجی مخصوصاً در پرورش ماهی، جایی که دسترسی به غذا مدیریت می‌شود، خیلی مهم است.

تکثیر مصنوعی مولدین و پرورش ماهیان انگشت قد تاس ماهی ایرانی به دلیل تغییرات اکولوژیکی و از هم پاشیدگی بسترهای طبیعی تخم ریزی آن‌ها در رودخانه، در چندین کارگاه بخش شمالی ایران انجام می‌شود. تغذیه اولیه لاروها بعد از هچ شدن و جذب کیسه زرده آن‌ها در حوضچه‌های فایبرگلاس توسط آرتمیا، دافنی و کرم سفید صورت می‌گیرد. سپس لاروها در استخرهای خاکی بالای ۱۰-۳ گرم وزن به مدت ۴۵-۶۰ روز پرورش می‌یابند و طی این دوره هیچ غذای مصنوعی به ماهیان داده نمی‌شود بنابراین رشدشان در استخر فقط به وجود غذای طبیعی در استخرها وابسته است (یوسفیان و همکاران، ۲۰۱۰). رشد و سلامتی ماهی تولید شده در یک تفریخگاه، باید مطابق با

هموعان تحت شرایط طبیعی و یا حتی بهتر باشد. ویژگی‌هایی به منظور توصیف ملاک مورد نظر بر اساس یک گونه خاص گسترش می‌یابد. این سازگاری ممکن است که مرحله به مرحله به اصلاح روش‌های مراحل چرخه زندگی همراه با کیفیت آب و طراحی وسیله برسد (یعنی تغییر اندازه خلاء دهان به منظور رسیدن به تغذیه روی غذاهای مختلف و پایداری غذا و نیازمندی تغذیه‌ای مراحل مختلف چرخه زندگی). تغذیه در بین مهم‌ترین عوامل اصلی در تعیین موفقیت فرآیند پرورش است. بنابراین کیفیت بهینه غذا شرایط را برای رهاسازی ماهی بهبود می‌دهد (مهملر، ۲۰۰۳).

تنوع تغذیه‌ای ماهیان خاویاری قابل توجه است و بدین لحاظ در آب‌ها و شرایط طبیعی مختلف قادرند غذای مورد نیاز خود را تهیه کرده و این خود ضامن بقای آن‌ها می‌باشد. به طور کلی می‌توان گفت که ماهیان خاویاری دارای رژیم گوشتخواری متفاوتی می‌باشند که این رژیم در اکثر ماهیان خاویاری شامل تغذیه از لاروها و پلانکتون‌های جانوری است. دستگاه گوارش ماهیان خاویاری که دارای رژیم گوشتخواری می‌باشند نسبتاً کوتاه است. قسمت‌های تشکیل دهنده آن به ترتیب عبارتند از نواحی دهان و حلق، پیش معده، پیلور یا باب المعده، زائده باب المعده، روده میانی، روده خلفی، روده انتهایی و مخرج (جوشیده، ۱۳۸۵).

تاس ماهی ایرانی یک گونه بومی ایران است که نقش مهمی را در تصاویر صید سالیانه بازی می‌کند و نرخ‌های بالای تفریح را نشان می‌دهد با این وجود مرگ و میر بالای لاروها در طول مراحل اولیه تغذیه و زمانی که آنها به دریا رهاسازی می‌شوند، یک نگرانی مهم است. ماهیان انگشت قد محدود شده در آب شیرین به دلیل از دست دادن قدرت تحملشان به طرف آب‌های شور تمایل می‌یابند که باید با غذاهای یافت شده در محیط‌های طبیعی تغذیه شوند تا توانایی آنها به منظور شکار افزایش یابد (روفچایی و همکاران، ۲۰۱۲). به طور خاص در مورد تاس ماهی ایرانی بررسی‌های به عمل آمده نشان داده است که این گونه نسبت به استرس‌های فیزیکی شیمیایی محیط حساس می‌باشد. به طوری که همراه با نوسانات درجه حرارت مقدار زیادی از انرژی این ماهی و در نهایت هزینه‌های تولیدی صرف مقابله با این ضایعات می‌شود.

مرحله اصلی پرورش تاس ماهیان در استخر خاکی است در این محل بچه ماهیان مانند شرایط طبیعی تغذیه کرده و رشد می‌یابند و پس از اینکه قادر به حفظ خود و جستجوی غذا شدند به رودخانه رهاسازی می‌شوند. این ماهیان در استخرهای پرورشی که از قبل آماده شده است و غذای زنده به مقدار زیاد در آن وجود دارد معمولاً کشت می‌شوند. بعد از مدت پرورش بچه ماهیان، آن‌ها را

از راه کانال‌هایی که در حاشیه استخر احداث شده‌اند به جایگاه بارگیری ماهی منتقل می‌شوند. از آن جا توسط کامیون‌های مجهز به مخازن آبی که کپسول‌های اکسیژن دارند به محل رهاسازی بچه ماهیان که معمولاً در محل‌های مناسب از رودخانه که آب صاف و تمیز دارند برده و رهاسازی می‌شوند. در استخرهای پرورش آبزیان مهم ترین نکته غذا و تغذیه مناسب آن‌ها می‌باشد. چنانچه غذا توسط آبی مصرف نشود یا ماهی قادر به استفاده از غذا نباشد و به هر دلیلی کمبودهایی در جیره غذایی وجود داشته باشد، رشد مناسبی را نمی‌توان انتظار داشت. برای نخستین بار پرورش این گونه در ایران در کنار سایر گونه‌های تاس ماهیان در سال ۱۳۶۹ انجام شده است. سوابق تحقیقات انجام شده در خصوص این گونه با ارزش نشان می‌دهد که، بررسی‌ها در حد اهمیت آن در مقایسه با سایرگونه‌ها مانند فیل ماهی انجام نشده است (پورعلی و همکاران، ۱۳۹۰). لذا دستیابی به بچه ماهیان مقاوم به تحمل شرایط نامساعد اکولوژیکی منوط به به کارگیری جدیدترین و موثرترین روش‌های تکثیر، پرورش، تغذیه بچه ماهیان و کنترل کمی و کیفی استخرهاست. در نتیجه اهمیت تغذیه بچه ماهیان در حصول سلامت و قدرت لازم جهت سازگاری‌های محیطی ضروری است و در این خصوص ایجاد شرایط مورد نیاز آن‌ها در استخرها از اهم موضوعات مورد بررسی می‌باشد (آقایی مقدم و اصلان پرویز، ۱۳۸۲).

هدف از پرورش تاس ماهیان، نگهداری بچه ماهیان در شرایط نزدیک به طبیعی است تا زمانی که این بچه ماهیان توانایی لازم برای زندگی در رودخانه و دریا را به دست آورند. برای رسیدن به این هدف می‌بایست عادت غذایی بچه ماهیان خاویاری را شناخت و زمینه را برای تولید طبیعی غذای زنده در استخرهای خاکی فراهم کرد. اصولاً غذای زنده برای تامین سلامت و رشد مناسب ماهی خاویاری تا رسیدن به مرحله انگشت قد ضروری است (آذری تاکامی، ۱۳۸۸). غذای اصلی یا غذای طبیعی در بین غذاها، غذای ترجیحی ماهی بوده و بهترین رشد را برای ماهیان به دنبال خواهد داشت. مطالعه در خصوص غذا و عادات غذایی ماهیان در طبیعت بسیار پیچیده بوده و مستلزم وجود زمینه‌های لازم و انجام کارهای بیشتری می‌باشد (ولی‌پور و عبدالملکی، ۱۳۷۹).

۲-۱- ضرورت اجرای طرح

با توجه به اهمیت غذای زنده در مراحل ابتدایی پرورش لارو تاس ماهیان بالاخص تاس ماهی ایرانی، به عنوان یک گونه بومی و اقتصادی و نقش قابل توجه آن در صید سالانه، نیازمند مطالعات وسیع تغذیه‌ای در مراحل اولیه روی این گونه در استخرهای خاکی می‌باشد که خود سبب افزایش توان تولید بیشتر این ماهیان است. همچنین دشواری سازگاری لارو تاس ماهی ایرانی به غذای مصنوعی و درصد تلفات بالا با مصرف از این غذا و از طرفی نبود مطالعات جامع روی تغذیه لاروی تاس ماهی ایرانی، ضرورت انجام مطالعات گسترده تر روی غذاهای زنده در استخرهای خاکی را ایجاب می‌کند. لذا مطالعه حاضر به چگونگی انتخاب انواع غذای زنده در استخرهای خاکی توسط بچه ماهیان به جهت شناختن بهترین نوع تغذیه توسط آن‌ها و حذف عوامل نامساعد و فراهم کردن شرایط مساعد و مطلوب در استخرها می‌پردازد. تا بچه ماهیان پس از ورود به محیط‌های طبیعی (رودخانه و دریا) قادر به تغذیه از انواع غذاها بوده و رشد بهتری در آن‌ها حاصل شود.

۳-۱- فرضیه‌ها

فرضیه (۱):

H₀: شاخص‌های انتخابگری هر یک از غذاهای زنده خورده شده توسط نوزادان تاس‌ماهی ایرانی در هر زمان نمونه‌برداری و مرحله رشد نوزادان یکسان است.

H₁: شاخص‌های انتخابگری هر یک از غذاهای زنده خورده شده توسط نوزادان تاس‌ماهی ایرانی در هر زمان نمونه‌برداری و مرحله رشد نوزادان یکسان نیست.

فرضیه (۲):

H₀: پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مختلف در آب استخرها در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری تغییرات معنی‌داری دارد.