



## پرورش بازاری ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*)

### دریای خزر

مهندس علی دانش خوش اصل

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

بخش تکثیر و پرورش، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان - بندرانزلی، صندوق پستی ۶۶

### چکیده

ماهی سفید *Rutilus frisii kutum* از خانواده کپور ماهیان Cyprinidae به روش کشت تک گونه‌ای (monoculture) با تراکم ۳۰۰۰ عدد در هکتار و کشت توأم (polyculture) با کپور ماهیان چینی با تراکم ۴۰۰۰ عدد در هکتار از ماه خرداد تا ماه آبان سالهای ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ در استخرهای خاکی پرورش یافت.

در اجرای تحقیق عوامل فیزیکی و شیمیایی و شفافیت آب استخرها، کنترل بهداشتی، تغذیه و رشد و نمو ماهیان بطور ماهیانه مورد بررسی قرار گرفت.

از کودهای اوره و فسفات و کود حیوانی (گاوی و مرغی) برای رشد و نمو پلانکتونی و بتوزی استخرها استفاده شد. کوددهی استخرها با توجه به نتایج شیمی آب و شفافیت آب مصرف گردید. همچنین برای تغذیه مصنوعی ماهیان سفید از کنسراتره مخصوص ماهی سفید (KF) استفاده گردید. محاسبه غذای مصرفی براساس اشتهای ماهی و درصدی از وزن بدن (بیوماس) ماهیان سفید انجام گرفت.

در سال اول میانگین وزن بچه ماهیان سفید در زمان کشت ۳۰ گرم بود که متوسط وزن آنها در زمان صید در کشت تک گونه‌ای به ۱۷۷ گرم و در کشت توأم به ۱۸۵ گرم رسید و حداکثر وزن ماهی سفید ۳۰۰ گرم بود.

در سال دوم وزن بچه ماهیان سفید در هنگام کشت ۷ گرم بود که در زمان صید وزن آنها بطور متوسط در کشت تک گونه‌ای به ۱۶۸ گرم در کشت توأم به ۱۹۲ گرم رسید و حداکثر وزن ماهی سفید ۲۵۰ گرم گردید.



## مقدمه

ماهی سفید با نام علمی *Rutilus frisii kutum* از خانواده کپور ماهیان Cyprinidae معروفترین ماهی حوضه دریای خزر می‌باشد که برای ساحل نشینان بحر خزر از اهمیت خاصی برخوردار است.

به دلایل مختلف از قبیل صید بی‌رویه و از بین رفتن محل‌های تخم‌ریزی طبیعی و مسائل دیگر نسل این گونه مورد تهدید قرار گرفت. اگر چه تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان آنها در رودخانه‌های منتهی به دریای خزر در سالهای اخیر آغاز و ذخایر آن را بهبود داده است ولی با این وجود به دلیل محبوبیتی که ماهی فوق در نزد مصرف کنندگان به جهت لذیذ بودن برخوردار است کماکان در بازارهای فروش از قیمت بسیار بالایی برخوردار است. لذا پرورش ماهی سفید در استخرهای خاکی می‌تواند باعث کاهش صید این گونه و کاهش قیمت برای مصرف‌کنندگان گردد. در رابطه با پرورش ماهی سفید تا حد عرضه به بازار در ایران پیشینه‌ای وجود ندارد همچنین منابع خارجی در این زمینه موجود نمی‌باشد.

پرورش ماهی سفید جهت عرضه به بازار بصورت تک‌گونه‌ای و کشت توأم با کپور ماهیان چینی برای اولین بار در ایران صورت گرفت و اهداف مورد نظر آن عبارت بودند از:

- ۱- بررسی فاکتورهای اساسی پرورش ماهی سفید در استخرهای خاکی.
- ۲- بررسی میزان رشد ماهی سفید در استخرهای خاکی با استفاده از غذای کنسانتره و مقایسه آن با شرایط طبیعی.
- ۳- بررسی پرورش تک‌گونه‌ای و کشت توأم با کپور ماهیان چینی و مقایسه رشد در دو روش مذکور.

## مواد و روشها

پرورش ماهی سفید از انگشت قد تا حد عرضه به بازار به روشهای تک‌گونه‌ای توأم با کپور ماهیان چینی از خرداد تا آبان ماه سال ۱۳۷۱ در کارگاه تکثیر و پرورش ماهی سیاهکل وابسته به مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید بهشتی (سد سنگر) و در سال ۱۳۷۲ در ایستگاه تحقیقات



شیلاتی آستانه اشرفیه انجام گرفت.

استخرهای کارگاه سیاهکل ۲ عدد که هر کدام به مساحت ۷۰۰ مترمربع و عمق متوسط ۱/۵ متر و در ایستگاه آستانه جمعاً ۴ استخر که هر کدام به مساحت ۴۵۰ مترمربع و عمق متوسط ۱/۵ متر بودند.

ابتدا دیواره استخرها از گیاهان هرز پاک شدند سپس دیواره و کف استخرها به ازای یک تن در هکتار آهک پاشی شدند. یک هفته پس از آماده‌سازی استخرها اقدام به آبیگری گردید. در کارگاه سیاهکل از آب رودخانه محلی دیسام و رودخانه سفید رود و در ایستگاه آستانه از چاه برای تأمین آب استفاده شد. پس از آماده‌سازی مقدماتی استخرها اقدام به کوددهی شیمیائی (اوره، فسفات) و کود حیوانی (کود مرغ) گردید. مقدار کودهای مصرفی برحسب کیلوگرم در هکتار برای یک ماه بصورت ذیل بود:

اوره ۶۰ کیلوگرم، فسفات ۳۰ کیلوگرم و کود حیوانی (کود مرغی) ۱۵۰۰ کیلوگرم (واپناروویج، ۱۳۶۵) در ابتدا مقدار کامل کودهای بالا مصرف گردید و در طول دوره پرورش نیز با توجه به نتایج شیمی آب و شفافیت آب عمل کوددهی در هفته یکبار ادامه یافت. کودهای شیمیائی و حیوانی بصورت محلول در آب استفاده شدند.

از بچه ماهیان یک تابستانه جهت پرورش استفاده گردید. تراکم بچه ماهیان در روشهای تک گونه‌ای و چندگونه‌ای در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: تراکم بچه ماهیان کشت شده در سال اول (۱۳۷۱) و سال دوم (۱۳۷۲)

سال	روش پرورش	تراکم در هکتار	تراکم ماهی سفید درصد	تراکم فیتوفاگ درصد	تراکم آمور درصد
۱۳۷۱ و ۱۳۷۲	تک گونه‌ای	۳۰۰۰	۱۰۰	—	—
۱۳۷۱ و ۱۳۷۲	چندگونه‌ای	۴۰۰۰	۷۰	۲۰	۱۰



برای تغذیه دستی ماهیان سفید از کنسانتره مخصوص ماهی سفید با فرمول غذایی ذیل (جدول ۲) استفاده گردید.

جدول ۲: فرمول غذایی کنسانتره مخصوص ماهی سفید (KF)

آرد ماهی	۴۰ درصد
کنجاله سویا	۲۰ درصد
ذرت	۹ درصد
گندم نامرغوب	۱۵ درصد
جو	۱۰ درصد
آرد خون	۵ درصد
آرد استخوان	۱ درصد
جمع	۱۰۰ درصد

محاسبه مقدار غذای روزانه ماهیهای سفید براساس درصدی از وزن بدن طبق جدول ۳ انجام گرفت.

جدول ۳: میزان جیره غذایی روزانه (فرید پاک، ۱۳۶۳)

وزن ماهی برحسب گرم	میزان غذا برحسب درصدی از وزن ماهی
۳گرم الی ۵گرم	۲۰ درصد
۹گرم الی ۱۰گرم	۱۵ درصد
۱۱گرم الی ۲۰گرم	۱۱ درصد
۲۱گرم الی ۳۵گرم	۱۰ درصد
۳۶گرم الی ۵۰گرم	۹/۵ درصد
۵۱گرم الی ۷۰گرم	۹ درصد
۷۱گرم الی ۱۰۰گرم	۸ درصد
۱۰۰گرم الی ۱۵۰گرم	۷ درصد
۱۵۱گرم الی ۲۰۰گرم	۶ درصد



غذای مصرفی روزانه در دو نوبت صبح و عصر در داخل تشتکهای پلاستیکی در کناره استخرها قرار می‌گرفت. برای تغذیه بچه ماهیان امور از علف مزراع که عموماً علف مرغ بود استفاده گردید. علفهای تازه روزانه در استخرهای کشت توأم با ماهی امور در داخل چهار چوبهای مخصوص قرار داده می‌شد.

جهت آزمایشات فیزیکی - شیمیائی آب با استفاده از دستگاه روتنر از قسمت خروجی استخرها (نزدیک مونک) به فاصله ۵۰ سانتیمتری از سطح آب در هنگام صبح نمونه‌برداری انجام گرفت.

درجه حرارت آب استخرها در سه نوبت صبح، ظهر و بعدازظهر بوسیله ترمومتر اندازه‌گیری و میانگین آنها بعنوان درجه حرارت روزانه ثبت می‌شد. pH آب روزانه یکبار بوسیله pH متر دیجیتال، اکسیژن محلول آب هر روز یکبار به روش تیتراسیون و شفافیت آب استخرها با استفاده از صفحه سشی همه روزه اندازه‌گیری می‌شدند.

بچه ماهیان قبل از کشت در استخرها با مالاشیت گرین به نسبت ۱۵۰۰۰ : ۱ به مدت ۲۰ ثانیه ضد عفونی گردیدند (مخیر ، ۱۳۶۷). همچنین در بیومتری ماهانه دوره پرورش تعدادی از ماهیان به آزمایشگاه انتقال یافته و از نظر انگلها و بیماریها مورد بررسی قرار می‌گرفتند. در یک مورد برای مبارزه با انگل لرنه‌آ از سم تری کلروفون به نسبت ۵/۰ میلی گرم در لیتر ماده مؤثر بصورت حمام دائم در سال اول استفاده گردید (مخیر ، ۱۳۶۷).

بچه ماهیان قبل از کشت در استخرهای پرورش، بیومتری شدند. سپس ماهانه حداقل ۵ درصد از انواع ماهیان هر استخر بطور تصادفی صید و بیومتری می‌گردیدند. در بیومتری بچه ماهیان وزن کل به گرم و طول فورک برحسب سانتیمتر اندازه‌گیری می‌شد.

## نتایج

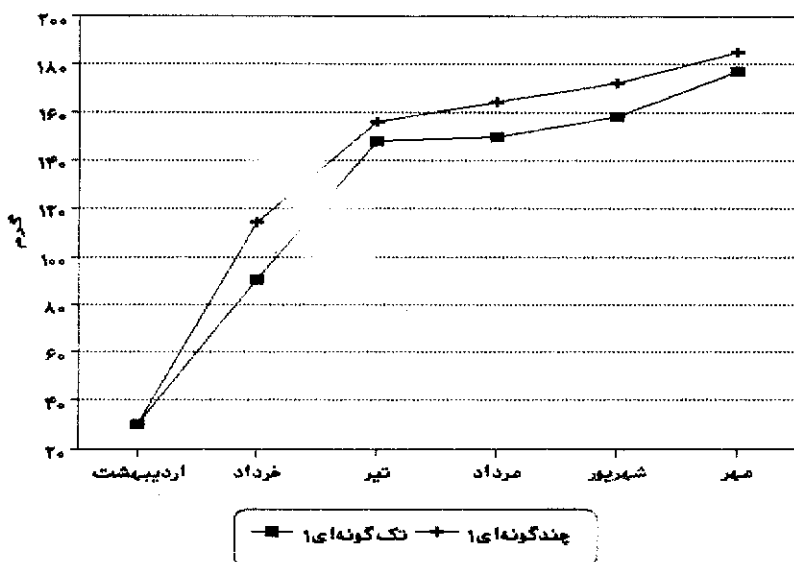
در روش تک گونه‌ای بچه ماهیان در سال اول از وزن متوسط ۳۰ گرم به وزن متوسط ۱۷۷ گرم رسیدند. حداقل وزن ماهی سفید ۹۰ گرم و حداکثر وزن آن ۳۰۰ گرم بود. همچنین طول متوسط ماهی سفید ۲۳ سانتیمتر و حداقل طول بدن ۱۷/۵ سانتیمتر و حداکثر طول بدن ۲۸/۵ سانتیمتر



اندازه‌گیری شد.

در کشت توأم در سال اول وزن ماهی سفید در زمان کشت ۳۰ گرم بود و در پایان دوره پرورش به وزن ۱۸۵/۳ گرم رسید. در این روش وزن ماهی سفید از حداقل ۱۷۰ گرم تا حداکثر ۲۱۰ گرم اندازه‌گیری شد. طول متوسط ماهی سفید در پایان دوره پرورش ۲۲/۷ سانتیمتر بود. حداقل طول ماهی سفید ۲۲ سانتیمتر و حداکثر طول اندازه‌گیری شده ۲۴ سانتیمتر در پایان دوره پرورش بود (شکل ۱).

همچنین در این روش ماهی فیتوفاگ از متوسط وزن ۸۰ گرم به متوسط وزن ۱۰۷۷ گرم و ماهی آمو از متوسط وزن ۸۰ گرم به متوسط وزن ۱۰۱۳/۳ گرم در انتهای دوره پرورش رسیدند.



شکل ۱: رشد میانگین ماهی سفید در پرورش تک گونه‌ای و چند گونه‌ای در سال اول

در روش تک گونه‌ای در سال دوم ماهی سفید در طول مدت ۶ ماه پرورش از متوسط وزن ۷ گرم در زمان کشت به متوسط وزن ۱۶۸ گرم در پایان دوره پرورش رسید. حداقل وزن ماهی سفید

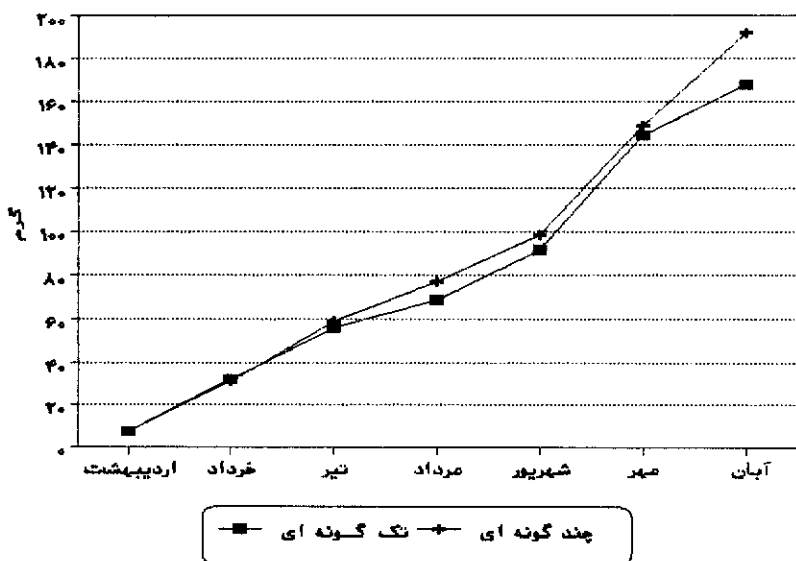


۱۴۵ گرم و حداکثر وزن آن ۱۹۵ گرم در انتهای دوره پرورش بود. همچنین در روش پرورش تک گونه‌ای ماهی سفید از متوسط طول ۸ سانتیمتر در شروع پرورش به متوسط طول ۲۳ سانتیمتر در پایان فصل پرورش رسید.

در روش چند گونه‌ای ماهی سفید در طول مدت ۶ ماه پرورش از متوسط وزن ۷ گرم به متوسط وزن ۱۹۲/۲ گرم رسید.

وزن ماهی سفید حداقل ۱۶۵ گرم و حداکثر ۲۵۰ گرم در پایان دوره پرورش بود. طول متوسط ماهی سفید در انتهای دوره پرورش ۲۳/۹۳ سانتیمتر اندازه‌گیری شد (شکل ۲).

همچنین در کشت توأم ماهی فیتوفاگ از متوسط وزن ۷/۲ گرم در زمان کشت به متوسط وزن ۲۶/۶ گرم و ماهی آمور از متوسط وزن ۸/۷ گرم در شروع پرورش به متوسط وزن ۱۵۲۵ گرم در انتهای دوره پرورش رسید. طول متوسط ماهی فیتوفاگ در ابتدای دوره پرورش از ۸ سانتیمتر به متوسط طول ۳۵ سانتیمتر و ماهی آمور از متوسط طول ۹/۲ سانتیمتر به متوسط طول ۴۲/۵ سانتیمتر در پایان فصل پرورش رسید.



شکل ۲: رشد میانگین ماهی سفید در روش پرورش تک گونه‌ای و چند گونه‌ای سال دوم



جدول ۴: متوسط وزن ماهیان در روشهای پرورش تک گونه‌ای و چند گونه‌ای

سال دوم (۱۳۷۲)		سال اول (۱۳۷۱)		روش پرورش
وزن ماهی در انتهای پرورش (ماه آبان) گرم	وزن ماهی در ابتدای پرورش (ماه خرداد) گرم	وزن ماهی در انتهای پرورش (ماه آبان) گرم	وزن ماهی در ابتدای پرورش (ماه خرداد) گرم	
۱۶۸	۷	۱۷۷	۳۰	تک گونه‌ای
۱۹۲/۲	۷	۱۸۵/۳	۳۰	چند گونه‌ای ماهی سفید
۱۰۲۶/۶	۷/۲	۱۰۷۷	۸۰	فیتوفاگ
۱۵۲۵	۸/۷	۱۰۱۳/۳	۸۰	آمور

اطلاعات آماری بدست آمده براساس دو مدل کشت تک گونه‌ای و چند گونه‌ای برای پرورش ماهی سفید در طی دو سال بشرح ذیل می‌باشد:

تعداد نمونه‌های بیومتری شده در ماههای مختلف برای دو روش پرورش تک گونه‌ای (روش اول) و پرورش چند گونه‌ای (روش دوم) ۵۰۲ عدد بود و میانگین وزنی برای روش اول برابر با ۱۰۸/۳۳ و برای روش دوم ۱۰۲/۷۴ بدست آمد. حداقل تفاوت وزنی برای آغاز کار دو روش ۱ گرم و حداکثر ماهی بیومتری شده برای روش اول با وزن ۳۰۰ گرم بود.

آنالیز واریانس یک طرفه جهت بررسی تفاوت میانگین وزنی در دو روش تفاوت معنی‌داری را از خود نشان نداد. حد معنی‌دار بودن برای دو روش برابر ۱۱/۲۶ در حالیکه اختلاف بدست آمده برابر با ۵/۵۹ بود.





## بحث

ماهی سفید با نام علمی *Rutilus frisii kutum* از خانواده Cyprinidae و بومی قسمت جنوبی دریای خزر بخصوص استان گیلان می‌باشد. طبق تحقیقاتی که بر روی ۵۷ عدد ماهی سفید ۱ تا ۲ ساله در صید سال ۷۲ - ۷۱ سواحل دریای خزر استان گیلان انجام گرفت، ماهیان دارای وزن متوسط ۲۳۹ گرم و طول متوسط ۲۵/۳ سانتیمتر بودند. همچنین از زیست سنجی ۱۸ عدد ماهی سفید ۱ تا ۲ ساله صید شده در سال ۷۳ - ۷۲ استان گیلان وزن متوسط ۲۳۲ گرم و طول متوسط ۲۵/۶ سانتیمتر بدست آمد (غنی‌نژاد، ۷۲ و ۷۳). در بررسی حاضر متوسط وزن ماهی سفید در سالهای ۷۱ و ۷۲ در روش کشت تک گونه‌ای ۱۷۲/۵ گرم و متوسط طول آن ۲۲/۸ سانتیمتر همچنین در روش کشت توأم با کپور ماهیان چینی متوسط وزن ماهی سفید ۱۸۸/۷ گرم و متوسط طول آن ۲۳/۵ سانتیمتر بود.

با توجه به اینکه ماهی سفید در استخر خاکی دست ساز کشت داده شد بعبارت دیگر ماهی در محیط بسته قرار گرفت ناچار می‌بایست نیازهای تغذیه‌ای خود را از غذای طبیعی بوجود آمده در استخر و از غذای دستی داده شده به استخر تأمین نماید.

مطالعات انجام شده بر روی رژیم غذایی نشان داد که بخش اعظمی از غذاهای طبیعی این ماهی شامل نرم‌تنان و صدفها (مانند مسی لاسترلینه‌اؤس و سراستودرما) می‌باشند. چون غذای طبیعی موجود در استخر خاکی با غذای موجود در زیستگاه طبیعی (دریای خزر) متفاوت بود لذا ماهی قسمت اعظم نیازهای غذایی خود را از غذای کنسانتره تأمین نمود. بعبارت دیگر ماهی سفید غذای کنسانتره را بصورت غذای اجباری مصرف کرد.

بنابراین پیشنهاد می‌گردد که پرورش ماهی سفید تا حد عرضه به بازار با تراکم‌های مختلف در واحد هکتار آزمایش گردد و تغذیه مصنوعی ماهی سفید با فرمولهای مختلف تا تعیین بهترین فرمول غذایی ادامه یابد. همچنین با توجه به اینکه ماهیان سفید تا سن ۳ تا ۴ سالگی (سن بلوغ) در آب دریا (آب لب شور) زندگی می‌کنند لذا بهتر است پرورش آنها در آب لب شور مثل آب دریای خزر انجام گیرد.



## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه همکاران مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان و مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید بهشتی (کارگاه سیاهکل) مخصوصاً از آقایان:

مهندس حسین عبدالحی - مهندس حسین یوسف پور - مهندس محمد حسین مظلومی - مهندس محسن پوراسدی - مهندس عباس متین فر - مهندس بهرامعلی رضوی - مهندس محمد صمدزاده - مهندس فریبرز جمالزاد - مهندس سعید یزدانی - مهندس فیضعلی درویشی - مهندس بهروز فدائی - مهندس ایرج عفت پناه - بیژن کرامتی - مهدی عزتیان - سید جواد حسینی - صادق امیدوار و مهندس علی حاجی زاده که در اجرای پروژه همکاری نمودند تشکر و قدردانی گردد.

## منابع

- غنی نژاد ، د. ۱۳۷۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۲ - ۷۱. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان
- غنی نژاد ، د. ۱۳۷۳. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۳ - ۷۲. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان
- فریدپاک ، ف. ۱۳۶۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم آبی. انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی
- مخیر، ب. ۱۳۶۷. بیماریهای ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران
- وایناروویچ، ۱۳۶۵. پرورش ماهیان گرم آبی (کپور ماهیان). انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان