مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر سال چهارم، شماره سوم، پاییز ۸۹

پرورش توأم ماهی بنی (*Barbus sharpeyi,* Günther, 1874) با کپور ماهیان چینی و مقایسه اقتصادی آن با روش پرورش مرسوم

*فرود بساک‌کاهکش[۱]، حسن صالحی[۲]، فرخ امیری[۳] و منصور نیک‌پی[۴]

[۱،۳ و ٤] پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور (اهواز)، [۲] موسسه تحقیقات شیلات ایران

چکیده

ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) با کپورماهیان چینی (فیتوفاگ، آمور، کپور سرگنده) و کپور معمولی پرورش یافته و از نظر اقتصادی با روش پرورش مرسوم مقایسه گردید. دوره پرورش به‌مدت ٦ ماه و در ٦ استخر خاکی به مساحت مفید هر یک ۱۷۲۰ مترمربع در پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور (اهواز) به طول انجامید. در این تحقیق با استفاده از طرح آماری کاملاً تصادفی متعادل، ۲ تیمار طراحی شد و هر تیمار نیز ۳ تکرار را شامل می‌شد. در تیمار شاهد ۳۰۰۰ عدد بچه ماهی در هکتار (ماهی کپور نقره‌ای ۵۵ درصد، کپور معمولی ۲۵ درصد، کپور علفخوار ۱۵ درصد و کپور سرگنده ۵ درصد) و در تیمار یک ۳۰۰۰ عدد بچه‌ماهی در هکتار (کشت مرسوم ماهیان پرورشی) به‌علاوه ۱۵۰ عدد بچه ماهی بنی کشت داده شدند. در هر دو تیمار کودهای آلی و معدنی به‌طور یکسان مصرف شد. در تیمار ۱ که بچه‌ماهی بنی به سیستم پرورش اضافه شده بود. غذای دستی بیشتری نسبت به تیمار شاهد مصرف گردید. بررسی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها حاکی از این است که کیفیت آب تیمارهای آزمایشی مناسب بوده است. بازماندگی ماهیان در تیمار شاهد ۹۵ درصد و در تیمار یک ۹۳ درصد محاسبه گردید. با استفاده از آزمون آنالیز واریانس مقایسه میانگین‌ها مشخص گردید که بین میزان تولید ماهی در دو تیمار فوق از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. میانگین تولید در تیمارهای شاهد و تیمار یک به‌ترتیب، ٤٩٧٦/٦±٥٩٢/٦ و٧٤٥/٣± ٥٩٧٩/٣ کیلوگرم در هکتار بوده است. نتایج نشان داد که بین میزان تولید ماهی در تیمارهای مذکور اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی‌که تیمار ۱ تولید بیشتری را نسبت به تیمار شاهد داشت. متوسط قیمت ۱ کیلوگرم ماهی در هکتار، درآمد خالص، سود ۱ کیلوگرم ماهی، سود در هکتار و هزینه ۱ هکتار در تیمار یک نسبت به تیمار دیگر اختلاف معنی‌داری را نشان داد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از تیمارها، افزایش ۱۵۰ عدد ماهی بنی به سیستم پرورش چند گونه‌ای از نظر اقتصادی و تولید در واحد سطح بهترین نتایج را در بر داشت.

واژه‌های کلیدی: پرورش ماهی، کشت توأم کپورماهیان، ماهی بنی، مقایسه اقتصادی

مقدمه

پرورش آبزیان یک فعالیت با گستره جهانی است که در بهبود و تغذیه و کمک به توسعه اقتصادی کشورهای جهان سوم مؤثر است (Oscar، ۱۹۹۰). قابلیت‌های نسبتاً محدود صید و بهره‌برداری از منابع آبی طبیعی، پرورش آبزیان و از جمله ماهی را برای تأمین پروتئین حیوانی و به‌ویژه گوشت مورد نیاز بشر به‌صورت امری الزامی و اجتناب‌ناپذیر در آورده است. با توجه به این‌که پتانسیل‌های موجود آب و خاک برای تکثیر و پرورش ماهی نامحدود نیستند، ناگریز باید راندمان بهره‌برداری از منابع موجود را به حداکثر رساند تا بتوان به تولید بیشتر در واحد سطح پرورش دست یافت. یکی از

* مسئول مکاتبه: foroud.kahkesh@gmail.com

راهکارها برای دست‌یابی به این هدف استفاده از گونه‌های مختلف ماهی پرورشی می‌باشد که در آن ماهیانی با رژیم غذایی متفاوت و مکمل همدیگر در اکوسیستم آبی کنار هم قرار می‌گیرند.

کشت توأم در کشور چین دارای سابقه طولانی است که خود باعث افزایش تولید، در مقایسه با سایر کشورها شده است (NACA، ۱۹۸۹). ماهی کپور معمولی اولین ماهی است که جهت پرورش مورد استفاده قرار گرفته و در حال حاضر رتبه دومین آبزی پرورشی دنیا را به خود اختصاص داده است (Geri، ۱۹۹٦). این ماهی یکی از خوشمزه‌ترین و مهم‌ترین ماهیان پرورشی به‌شمار رفته و به‌علت صرفه اقتصادی در اغلب کشورها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (وثوقی، ۱۳۷۳). در حال حاضر در استخرهای پرواربندی ممکن است از ترکیب ۸ الی ۹ گونه مختلف با سن و اندازه و تراکم متفاوت استفاده شود (NACA، ۱۹۸۹).

در اروپا نیز معرفی گونه‌های جدید همواره موضوع بحث و مجادله بوده است. اقدام در معرفی ماهیان گیاه‌خوار آسیای‌شرقی یعنی ماهی علفخوار (آمور) و ماهی فیتوفاگ از این اصل مستثنا نبوده و در دهه ۱۹۷۰ میلادی به اکثر کشورهای اروپایی معرفی گردیدند (Horvath، ۱۹۸٤).

ماهی بنی با نام علمی *Barbus sharpeyi*، از جنس باربوس‌ها و از خانواده کپور ماهیان می‌باشد (Coad، ۱۹۹٦). نام‌های مترادف این گونه *Mesopotamichthys sharpeyi* (Günther، ۱۸۷٤) و *Barbus faoensis* (Günther، ۱۸۹٦) می‌باشند. ماهی بنی جزء ماهیان تجاری تالاب‌های خوزستان می‌باشد که به‌دلیل رشد نسبتاً مناسب، تحمل شرایط نامساعد محیطی و ارزش اقتصادی بالای آن برای پرورش در بین ماهیان بومی از اهمیت زیادی برخوردار است و در مناطق محدودی از دنیا پراکنش دارد. زیستگاه اصلی آن در استان خوزستان تالاب هورالعظیم می‌باشد. محل زیست ماهی بنی در کشورهای سوریه، عراق، حوزه آبریز دجله، ترکیه، ایران، رودخانه نیل و دریاچه ویکتوریا و آلبرت و دریاچه ناصر در کشور مصر گزارش شده است (Hashem و همکاران، ۱۹۷۷). در ایران در رودخانه‌های کارون و کرخه (نیک‌پی، ۱۳۷٦)، بهمن شیر، تالاب هورالعظیم و هور شادگان (نجف‌پور، ۱۳۷۵) گزارش شده است. این ماهی در قسمت پایین‌دست رودخانه‌ها زندگی می‌کند. چون این گونه در منابع آبی کشور عراق پراکنش وسیعی دارند (Coad، ۱۹۸۰؛ Coad، ۱۹۹۲)، در این کشور نیز حائز اهمیت بسیاری بوده و مطالعه‌ای در زمینه تولیدمثل آن توسط Pyka (۲۰۰۱) و تحقیقات اولیه کشت و پرورش آن در عراق توسط AL NASIH (۱۹۹۲) صورت گرفته است. رژیم غذایی این ماهی همه‌چیزخواری می‌باشد (نیک‌پی، ۱۳۷٦). بیوتکنیک تکثیر مصنوعی آن توسط یزدی‌پور و همکاران (۱۳۷۰)، پرورش آن توسط مرتضوی‌زاده و همکاران (۱۳۷۵) و تأثیر هورمون‌های ستتیتیک در تکثیر مصنوعی ماهی بنی به‌وسیله بساک کاهکش و همکاران (۱۳۸۲) مورد بررسی قرار گرفت و تعیین تراکم مناسب ماهی بنی در پرورش چند گونه‌ای نیز توسط فرود بساک کاهکش (۱۳۸٤) بررسی شد. با توجه به این‌که تکثیر مصنوعی ماهی بنی با موفقیت به انجام رسیده و به چرخه تولید در سیستم پرورش چند گونه‌ای اضافه شده است. بخش اجراء نیز با احداث کارگاه تکثیر ماهیان بومی هر ساله تعداد چندین میلیون بچه ماهی بنی انگشت قد این گونه برای پرورش و رهاسازی در زیستگاه‌های طبیعی (هور العظیم و هور شادگان) تولید و رهاسازی می‌کند (سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۷).

این ماهی از نظر اقتصادی قیمتی معادل ۲ تا ۳ برابر کپورماهیان چینی و از نظر ضائقه نیز در نزد مردم نسبت به دیگر ماهیان پرورشی محبوب‌تر و بازارپسندتر می‌باشد. بنابراین جهت پرورش اقتصادی و تولید بیشتر این گونه ضروری است که مطالعات بیشتری در زمینه پرورش توأم و بررسی‌های اقتصادی آن صورت گیرد. تا به حال هیچ مطالعه اقتصادی در مورد ماهی بنی صورت نگرفته است. در تکمیل مطالعات ماهی بنی این تحقیق در زمینه پرورش توأم ماهی بنی و مقایسه اقتصادی آن با روش پرورش چند گونه‌ای مرسوم صورت گرفته است. توجه به استقبال پرورش‌دهندگان جهت پرورش و همچنین تقاضای بازار مصرف و کاهش میزان صید طبیعی از منابع آب‌های داخلی نیاز تولید بیشتر این ماهی را نسبت به گذشته به‌طور چشم‌گیری افزایش داده است. بنابراین این تحقیق به‌منظور بررسی پرورش توأم این ماهی به همراه کشت مرسوم ماهیان گرمابی انجام شده است.

مواد و روش‌ها

ماهی بنی با کپور ماهیان چینی و کپور معمولی طی یک دوره ٦ ماهه از ۲۰ اردیبهشت ۱۳۸٦ تا ۲۰ آبان‌ماه همان سال در استخرهای خاکی کشت و پرورش داده شد. تراکم کشت در این آزمایش ۳۰۰۰ عدد بچه ماهی به ازای هکتار محاسبه گردید. تیمارهای آزمایشی به‌صورت زیر در نظر گرفته شد:

۱. تیمار شاهد: با ترکیب ماهی کپور نقره‌ای ۵۵٪[۱]، کپور معمولی[۲] ۲۵٪، کپور علفخوار ۱۵٪[۳] و کپور سرگنده ۵٪[٤]

۲. تیمار یک: افزایش ۱۵۰ قطعه ماهی بنی[٥] در هکتار به سیستم چند گونه‌ای (مرسوم)

انتخاب محل آزمایش: جهت انجام این آزمایش ٦ استخر خاکی با شرایط کاملاً یکسان (از نظر اندازه، شکل ورودی و خروجی و حجم) از استخرهای کارگاه پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور (بخش آبزی‌پروری) در ۱۵ کیلومتری اهواز انتخاب شد. هر یک از استخرها دارای مساحت مفید ۱۷۲۰ مترمربع و عمق ۲/۵ متر بوده که برای اجرای این پروژه به‌کار گرفته شدند. استخرها با دیسک زدن، آهک‌پاشی و کود پایه به‌میزان ۳ تن در هکتار آماده شد. با آماده‌سازی استخرهای آزمایشی قبل از رهاسازی بچه‌ماهیان در استخرها، با استفاده از مواد شیمیایی ضدعفونی‌کننده سطح خارجی بدن با نمک طعام نیم درصد یا ۵ گرم در لیتر به‌مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی شدند (پیغان، ۱۳۸٤). زیست‌سنجی ماهیان به‌وسیله ترازوی دیجیتال با دقت یک‌صدم گرم و طول هم با خط‌کش یک‌صدم سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. میانگین وزن اولیه بچه‌ماهیان فیتوفاگ ۲۳±۵/۳ گرم و میانگین طولی آنها ۱۱±۳/۵ سانتی‌متر بود. میانگین وزن و طول کپور معمولی نیز به‌ترتیب ۱۱±۳/۵ گرم و ۹/۵±۳/۵ سانتی‌متر بود. میانگین وزن بچه‌ماهیان آمور ۷۱±۹/۳ گرم و میانگین طولی آنها ۱۸/۵±۲/۸ سانتی‌متر، میانگین وزن بچه‌ماهیان کپور سرگنده ۲۳±٦/۹ گرم و میانگین طولی آنها ۱۳/۵±۳/۲ سانتی‌متر و میانگین وزن بچه‌ماهیان بنی ۵۳±۱۲/۸ گرم و میانگین طولی آنها ۱۵/۵±۳/۸ سانتی‌متر بود.

کوددهی و بارورسازی استخرها: بررسی‌ها و تحقیقات علمی در زمینه کاربرد کود آلی از مدت‌ها قبل آغاز شد (Woynorovich, E.، ۱۹۵٦؛ Woynorovich، ۱۹۵٦) و تحقیقات بعدی نشان داد که با افزایش و کاربرد کود آلی مناسب و غذادهی می‌توان تعدد گونه‌های

۱- Silver carp: *Hypophthalmicthys Molitrix* کپور نقره‌ای
۲- Commn carp:*Cyprinus carpio* کپور معمولی
۳- Grass carp: *Ctenopharyngodon idella* کپور علفخوار
٤- Big hed carp*: Aristicthys nobilis* کپور سرگنده
٥- *Barbus sharpeyi* بنی

موجود در کشت چند گونه‌ای را افزایش داده و به تولید بالاتری دست یافت (Moav، ۱۹۷۷).

معیارهایی که برای مصرف کودهای آلی و غیرآلی در نظر گرفته شده بود عبارتند از:

۱. استفاده از نتایج آنالیز آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی آب استخر که به‌طور منظم هر ۱۵ روز یک‌بار انجام می‌شد.

۲. کنترل شفافیت آب استخرها به‌وسیله سی شی دیسک به‌طور روزانه

برای بارورسازی استخرها در طول دوره پرورش از کودهای آلی گاوی و مرغی و کودهای شیمیایی نیتراته (اوره با ۰/٤٦ ماده موثره) و فسفاته (سوپر فسفات تریپل با ۰/٤٦ ماده موثره) استفاده شده است. روش کاربرد کودهای شیمیایی بدین صورت بوده که به نسبت حجمی ۱:۲۰ با آب کاملاً حل شده و در تمام سطح استخر پاشیده می‌شد. کودهای فسفاته و نیتراته به‌ترتیب با دوز ۰/۲ و ۲ میلی‌گرم در لیتر به استخر داده می‌شد (فریدپاک، ۱۳٦۵؛ واینارویچ، ۱۳٦۵؛ NACA، ۱۹۸۹).

تغذیه ماهیان: پس از رهاسازی بچه‌ماهیان در استخرهای پرورشی، یک هفته اول به‌عنوان مرحله سازگاری آنها در نظر گرفته شد. پس از طی یک هفته، میزان خوراک مصرفی برای ماهی معمولاً برحسب درصدی از بیوماس (توده زنده ماهی) و براساس وزن ماهیان محاسبه می‌گردید (Guillaamel، ۱۹۹۰؛ Shcherbina و همکاران، ۱۹۸۷؛ Shlomoh و Arielr، ۱۹۸۹).

× میانگین وزن بدن ماهی = میزان غذا روزانه

درصد غذا دهی × تعداد ماهی

روزانه دو بار (خضربراتی، ۱۳٦٦؛ Csaba، ۱۹۸۲؛ Lj achmovic، ۱۹۷۲؛ Toth، ۱۹۸۲؛ Shlomoh و Arielr، ۱۹۸۹) عمل غذادهی با ٤ درصد وزن بدن ماهیان برای هر دو تیمار انجام گرفت، نیمی از مقدار غذای محاسبه شده برای هر روز، به‌عنوان یک وعده در ساعت ۹ صبح و نیم دیگر آن برای وعده دوم در بعدازظهر ساعت ۱۷ داده شد (ChungLing، ۱۹٦۵). غذاهای دستی که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت جو و یونجه بود که به‌عنوان غذاهای مصرفی و مرسومی است که در اکثر کارگاه‌های پرورشی استفاده می‌شود.

محاسبه اقتصادی: برای تعیین هزینه‌های تولید و قیمت تمام شده ماهی از روش ارزیابی اقتصادی تکثیر و پرورش کپور ماهیان و میگوی پرورشی، تولید و رهاسازی بچه‌ماهی خاویاری استفاده شد. روش‌های محاسبه هزینه تولید بر اساس روش‌های اقتصاد آبزی‌پروری توسط شانگ اعمال شد (صالحی، ۱۳۸٤ الف؛ صالحی، ۱۳۸٤ ب؛ Salehi، ۲۰۰٤). درآمد ناخالص در هکتار از جمع کل فروش ماهی ۱ هکتار و درآمد خالص نیز از کسر هزینه‌های ۱ هکتار از جمع کل فروش محاسبه شد. میانگین قیمت فروش ۱ کیلوگرم ماهی با تقسیم فروش ماهی ۱ هکتار بر میزان تولید کل به کیلوگرم اندازه‌گیری گردید. هزینه مصرفی ۱ هکتار از جمع کل هزینه‌های ۱ هکتار و هزینه مصرفی ۱ کیلوگرم نیز از تقسیم هزینه‌های ۱ هکتار بر میزان تولید کل به‌دست آمد.

عوامل هزینه‌ای در تولید شامل هزینه بچه‌ماهی، کود، غذا، آماده‌سازی استخر، سموم و مواد ضدعفونی‌کننده، اجاره ۱ هکتار استخر و آب بها، نیروی انسانی، تعمیرات و انرژی و سایر هزینه‌ها می‌باشد. هزینه استهلاک در این آزمایش در قالب اجاره استخر آمده است (Salahi، ۲۰۰٤؛ Salehi، ۱۹۹۹).

اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها: در طول دوره پرورش تقریباً هر ۱۵ روز یک‌بار فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مانند دمای آب، اکسیژن محلول، pH، شفافیت، نیترات و فسفات اندازه‌گیری شد. در طی هر دوره نمونه‌برداری، اکسیژن

محلول (mg/lit)، pH و درجه حرارت در روز نمونه‌گیری هر ٤ ساعت یک‌بار و ٦ مرحله اندازه‌گیری شد. فاکتورهای اکسیژن محلول، pH و درجه حرارت آب توسط دستگاه مولتی‌پارامتر مدل HACH با دقت ۰/۰۱ و شفافیت توسط سی‌شی دیسک با دقت ۰/۵ سانتی‌متر در محل اندازه‌گیری می‌گردید. یون نیترات توسط احیاء با کادمیم و تبدیل به نیتریت و سپس واکنش با سولفانیلیک اسید (Eaton، ۲۰۰۵)، ویون فسفات توسط واکنش با یون مولیبدات به روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری گردید (Eaton، ۲۰۰۵).

تجزیه و تحلیل داده‌ها: از طرح آماری کاملاً تصادفی در دو تیمار و سه تکرار استفاده شد. داده‌های به‌دست آمده در برنامه کامپیوتری اکسل وارد و از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه تکرارها و تیمارها استفاده شد. در نهایت نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۱- مقادیر فاکتورهای مورد بررسی فیزیک و شیمیایی پرورش توام ماهی بنی

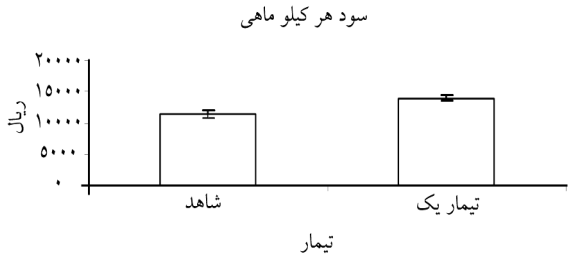
فاکتور	تیمار شاهد		تیمار یک	
تعداد نمونه‌گیری= ۹ بار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
اکسیژن mg/lit	٦/٦٥	±۲/۸۵	٦/٦٩	±۲/۵۸
pH	۸/٦٩	±۰/۲۵	۸/۵۹	±۰/۲۷
دما $^{\circ}C$	۲۵/۹۵	±۱/۲۳	۲۵/۸٦	±۱/۱٦
شفافیت cm	۲۳	±۲	۲۳/۵	±۱/۵
نیترات mg/lit	۲/۷۵	±۰/٤۵	۲/۸۵	±۰/۲۵
فسفات mg/lit	۰/۲٤۲	±۰/۰۳۹	۰/۲٦۵	±۰/۱۱۲

نتایج

نتایج بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها: نتایج فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای پرورشی در جدول ۱ آمده است. در طول دوره پرورش دامنه تغییرات فاکتورهای ثبت شده در حد نرمال بود و هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت. میانگین عوامل اندازه‌گیری شده در جدول ۱ آمده است.

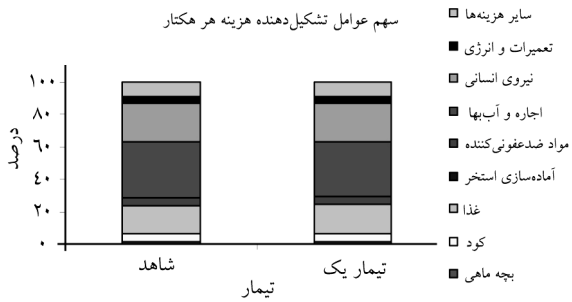
نتایج مصرف انواع کودها و غذاهای دستی: مقدار مصرف کودهای گاوی، مرغی، ازته، فسفاته بر اساس نتایج آزمایشگاه و اندازه‌گیری شفافیت آب استخرها و یونجه به‌ترتیب ۹٤۲۵، ٦٦۲، ۵٦۵/۵، ۱۹۵، ۷۵۰۰ کیلوگرم به ازای هکتار برای هر دو تیمار محاسبه شد. مقدار غذای دستی (بر اساس توده زنده) برای تیمار شاهد ۲۵۲٦ کیلو و تیمار یک ۲۸۲٦ کیلوگرم به ازای هکتار محاسبه گردید.

نتایج اقتصادی: نتایج مربوط به جمع هزینه‌های تیمار شاهد و تیمار یک به‌ترتیب ۵۸٤۵٦۷۳۰ و ۵۹۲٤۱۷۵٦ ریال، درآمد خالص تیمار شاهد و تیمار یک به‌ترتیب ٤۰۳۸۰۲۷۰±۳۷۳٦۷۳۱/۵ و ٦٦۲۹۵۱۷۷±۷٦٦۱۲۷۰/۸ ریال و متوسط قیمت فروش یک کیلو ماهی تیمار شاهد و تیمار یک به‌ترتیب ۱۹۹۸۷/۵۲±۱٦۳۱/٦۹ ریال و ۲۱۰۷۰/۳۱±۱٤۵٦/۰۷ ریال به ازای هکتار محاسبه شد. در این تحقیق هزینه استهلاک در قالب هزینه کرایه استخر و آب بهاء آمده است (جدول ۲).



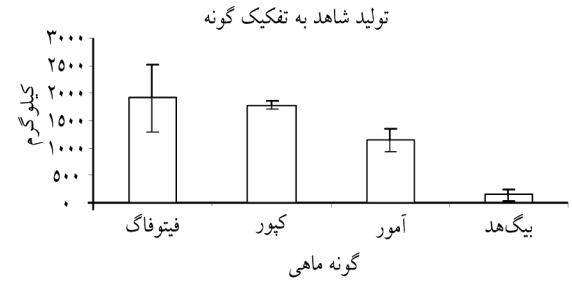
شکل ۱- میانگین سود یک کیلو ماهی در تیمارها (ریال)

شکل ۲- میانگین سود یک هکتار ماهی در تیمارها (ریال)



شکل۳- سهم عوامل تشکیل‌دهنده هزینه هر هکتار ماهی در خوزستان سال ۱۳۸۶

شکل ٤- سهم عوامل تشکیل‌دهنده هزینه هر کیلو ماهی در خوزستان سال ۱۳۸٦



شکل ۵- میانگین تولید در تیمار شاهد به تفکیک گونه

شکل ٦- میانگین تولید در تیمار یک به تفکیک گونه

جدول ۲- هزینه‌های تولید برای هر کیلو ماهی در تیمارهای مختلف به ریال (خوزستان سال ۱۳۸٦)

هزینه‌ها	شاهد (ریال)	سهم عوامل هزینه (٪)	تیمار یک (ریال)	سهم عوامل هزینه (٪)
بچه ماهی	۱٦۰/۷۵	۱/۳٦	۱٤۱/۸۲	۱/٤۳
کود	٦۳۵/٦٦	۵/٤۱	۵۲۷/۸۳	۵/۳۳
غذا	۱۹۷۰/۱۸	۱٦/۷۷	۱۷٤۱/۰۷	۱۷/٦۱
آماده‌سازی استخر	۵٦/۲٦	۰/٤۷	٤٦/۷۱	۰/٤۷
سم و مواد ضدعفونی‌کننده	۵۰۲/۳٦	٤/۲۷	٤۱۷/۱۳	٤/۲۲
اجاره ۱ هکتار استخر و آب بهاء	٤۰۱۸/۸۸	۳٤/۲۱	۳۳۳۷/۱۲	۳۳/۷٦
نیروی انسانی	۲۸۳۰/۹	۲٤/۱	۲۳۵۰/٦٦	۲۳/۷۸
تعمیرات و انرژی	۵۰۳/٦٦	٤/۲۹	٤۲۳/۸۳	٤/۲۹
سایر هزینه‌ها	۱۰٦۷/۸٦	۹/۱	۸۹۸/٦۲	۹/۱
جمع کل هزینه‌ها	۱۱۷٤٦/۵۱	۱۰۰	۹۸۸٤/۸۲	۱۰۰

نتایج بررسی تولید در تیمارهای مختلف: میانگین تولید تیمارهای شاهد و یک به‌ترتیب ۵۹۲/۷٤±٤۹۷٦/۵ و ۷٦٤/۰٤±۵۹۹۳/۲ کیلوگرم ماهی به ازای هکتار برداشت گردید. تولید در تیمار شاهد کمتر از تیمار یک اندازه‌گیری شد. درصد بقاء یا بازماندگی ماهیان در تیمار شاهد ۹۵ و تیمار یک ۹۳ درصد محاسبه گردید. درصد بقا به تفکیک گونه برای فیتوفاگ، کپور و بنی ۱۰۰ درصد (هر دو تیمار) و برای ماهیان آمور و کپور سرگنده به‌ترتیب در تیمارهای شاهد ۷۳/٦، ۹۵/۳ و یک ۹٤/۲،۸٤ اندازه‌گیری شد. میانگین وزن ماهیان تولید شده در زمان استحصال ماهی به تفکیک گونه در تیمارهای مختلف به شرح ذیل آمده است.

تیمار شاهد: فیتوفاگ با میانگین وزن ۳۷٤±۱۱٦۹ گرم، کپور با میانگین وزن ۹۸±۲۳۸٤ گرم، آمور با میانگین وزن ٦٦۰±۳۵۹۰ گرم، کپور سرگنده با میانگین وزن ۸۸٤±۱۱۳۸ گرم. تیمار یک: فیتوفاگ با میانگین وزن ۳۹۵±۹٤۹ گرم، کپور با میانگین وزن۱٦۷±۱۹۹۰ گرم، آمور با میانگین وزن ۲٦۲±۳۹۲۱ گرم، کپور سرگنده با میانگین وزن ٦۷۸±۱۲۰٤ گرم و بنی با میانگین وزن۳۰±۱۰۳۰ گرم.

جدول ۳- میزان تولید، هزینه مصرفی، درآمد ناخالص و خالص ماهی در تیمارهای مختلف (ریال)

تیمار	تکرار	میزان تولید (کیلوگرم)	بازماندگی (درصد)	هزینه مصرفی در یک هکتار (ریال)	هزینه مصرفی یک کیلوگرم (ریال)	درآمد ناخالص در هکتار (ریال)	درآمد خالص در هکتار (ریال)	متوسط قیمت فروش یک کیلوگرم (ریال)	درآمد خالص یک کیلوگرم
	۱	٤۵۲٦	۹۸	۵۸٤۵٦۷۳۰	۱۲۹۱۵/۷٦	۹۷۲۸۱٦۰۰	۳۸۸۲٤۸۷۰	۲۱٤۹۳/۹۵	۸۵۷۸/۱۸
شاهد	۲	۵٦٤۸	۹۲	۵۸٤۵٦۷۳۰	۱۰۳٤۹/۹۸	۱۰۳۱۰۰۲۰۰	٤٤٦٤۳٤۷۰	۱۸۲۵٤/۲۸	۷۹۰٤/۲۹
	۳	٤۷۵۵/۵	۹۵	۵۸٤۵٦۷۳۰	۱۲۲۹۲/٤٤	۹٦۱۲۹۲۰۰	۳۷٦۷۲٤۷۰	۲۰۲۱٤/۳۲	۷۹۲۱/۸۷
میانگین		٤۹۷٦/۵	۹۵	۵۸٤۵٦۷۳۰	۱۱۷٤٦/۵۵	۹۸۸۳۷۰۰۰	٤۰۳۸۰۲۷۰	۱۹۹۸۷/۵۲	۸۱۳٤/۷۸
انحراف‌معیار		۵۹۲/۷٤	۳	۰	۱۳۳۸/۲۱	۳۷۳٦۷۳۱/۵	۳۷۳٦۷۳۱/۵	۱٦۳۱/٦۹	۳۸٤/۰۹
	۱	٦٦۸٦/٦	۹۵	۵۹۲٤۱۷۵٦	۸۸۵۹/۷۷	۱۳۲۰۹۱۰۰۰	۷۲۸٤۹۲٤٤	۱۹۷۵٤/۵۸	۱۰۸۹٤/۸۱
تیمار ۱	۲	٦۱۱۸/۹	۹۱	۵۹۲٤۱۷۵٦	۹٦۸۱/۷٦	۱۲۷٤۰۵٦۰۰	٦۸۱٦۳۸٤٤	۲۰۸۲۱/٦۵	۱۱۱۳۹/۸۹
	۳	۵۱۷٤/۱	۹۳	۵۹۲٤۱۷۵٦	۱۱٤٤۹/٦۷	۱۱۷۱۱٤۲۰	۵۷۸۷۲٤٤٤	۲۲٦۳٤/۷	۱۱۱۸۵/۰۳
میانگین		۵۹۹۳/۲	۹۳	۵۹۲٤۱۷۵٦	۹۸۸٤/۸۲	۱۲۵۵۳٦۹۳۳	٦٦۲۹۵۱۷۷	۲۱۰۷۰/۳۱	۱۱۰۷۳/۲٤
انحراف‌معیار		۷٦٤/۰٤	۲	۰	۱۳۲۳/٤۲	۷٦٦۱۲۷۰/۸	۷٦٦۱۲۷۰/۸	۱٤۵٦/۰۷	۱۵٦/۱٦

بحث و نتیجه‌گیری

فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی: یکی از مهمترین مسائل تولید در مزارع ماهیان گرمابی، کیفیت آب است که رابطه تنگاتنگی با مقدار مواد آلی وارد شده به استخر دارد. در اینجا ضروری است بین مقدار توده زنده ماهی در هر مرحله از پرورش، مقدار غذای طبیعی تولید شده، میزان باروری آب و کیفیت بالای آب هماهنگی برقرار شود و تمام عوامل در حد مناسب تنظیم گردد.

با توجه به نتایج در طول دوره پرورش میزان اکسیژن محلول، درجه حرارت، pH، شفافیت، نیترات و فسفات هیچ‌گاه به مرحله بحرانی نرسیده (جدول ۱) و در اکثر اوقات در حد بسیار مطلوب برای کپور ماهیان بوده است (Boyd، ۱۹۸۲؛ جلیل‌زاده‌مقیمی، ۱۳٦۹). همچنین بررسی نتایج آنالیز واریانس داده‌های مربوط به فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی، تکرارهای هر تیمار با هم و دو تیمار با یکدیگر در طی شبانه‌روز نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند ($P>۰/۰۵$).

تولید: یکی از مسائل مهم پرورش ماهیان گرمابی تعداد ماهی معرفی شده به استخرهاست. حجم ذخیره‌سازی یا تراکم و تعداد ماهی ذخیره‌سازی یا در حقیقت تراکم و تعداد ماهی رهاسازی شده در واحد سطح استخرهای گرمابی تابع عواملی همچون وضعیت استخر، کیفیت بچه‌ماهی، گونه‌های موجود، اندازه ماهی در ابتدا و انتهای دوره، انواع و کیفیت غذا و روش‌های اعمال شده برای مدیریت استخر می‌باشد.

در شرایط پرورش ماهی در محیط‌های کنترل شده نظیر استخر که هدف ما دستیابی به حداکثر میزان رشد در مدت زمان معین (دوره پرورش) می‌باشد، اطلاع دقیق از نیازهای زیستی ماهی و محیط مطلوب از نظر اکسیژن، دما، pH، شفافیت، نیترات، فسفات الزامی است. کیفیت آب نه تنها تعیین‌کننده چگونگی رشد ماهی‌ها در یک فعالیت آبزی‌پروری است، بلکه بقاء آنها را نیز مشخص می‌کند (Boyd، ۱۹۹۰). هر یک از عوامل کیفی آب با یکدیگر در تعامل‌اند و بر هم اثر می‌گذارند. اهمیت هر عامل، روش‌های اندازه‌گیری و تعداد دفعات بررسی آنها بستگی به ظرفیت پرورشی واحد تولیدی دارد (Boyd، ۱۹۹۰). در این تحقیق با فراهم آوردن شرایط مورد نیاز و احتراز از شرایط نامطلوب زمینه مناسب برای رشد کافی و مطلوب ماهیان پرورشی را مهیا نمود.

در مطالعه بیولوژی ماهی بنی (نیک‌پی، ۱۳۷٦) گونه علفخوار معرفی شده است. اما در شرایط پرورشی در استخر از یونجه به‌عنوان غذا استفاده ننموده است (مرتضوی‌زاده، ۱۳۷۵). نتایج این تحقیق نیز نشان می‌دهد که ماهی بنی از یونجه تغذیه نکرده است. ممکن است این ماهی فقط از گیاهان آبزی محیط زیست طبیعی‌اش به‌عنوان غذا استفاده کند و تمایلی به تغذیه از گیاه خشکزی یونجه نداشته باشد و یا این‌که بخشی از زندگیش را از گیاهان خاص آبزی (گیاهان نرم و لطیف آبزی) استفاده می‌کند. ماهی بنی در این آزمایش جو را به‌عنوان غذای اصلی مورد استفاده قرار داده و در استخر رژیم غذایی مشابه ماهی کپور دارد و رقیب غذایی ماهی کپور محسوب می‌گردد، شاید یکی از دلایل رشد کم این گونه نسبت به ماهیان پرورشی دیگر رقابت غذایی با ماهی کپور باشد، و این گونه نمی‌تواند در رقابت با ماهی کپور موفق باشد.

عوامل مختلفی بر روی تولید (رشد و اضافه وزن) اثر می‌گذارند که بعضی از آنها عبارتند از: میزان جیره، تعداد دفعات جیره، پروتئین و انرژی جیره، درجه حرارت محیط پرورشی (خدابنده، ۱۳۷۰؛ Ricker، ۱۹۷۳؛ Shcherbina و همکاران، ۱۹۸۷؛ Schwarz، ۱۹۸۳؛ Arielr، ۱۹۸۹؛ Shlomoh و Wilson؛ ۱۹۹٤). در این تحقیق عوامل یاد شده فوق که در تولید اثر گذارند برای هر دو تیمار کاملاً یکسان بوده و تنها اختلاف در تیمارهای آزمایشی همان تنوع گونه‌ای بوده است.

در ماهی میزان خوراک دهی معمولاً برحسب درصدی از توده زنده (Biomass) بیان می‌شود و بر اساس درجه حرارت آب، وزن بدن و دیگر عوامل محاسبه می‌گردد (Guillaamel، ۱۹۹۰). در این تحقیق درصد خوراک‌دهی و نوع جیره یکسان برای تیمارها استفاده شد. میزان مصرف کودهای آلی و معدنی نیز در تمام واحدهای آزمایشی به یک نسبت بوده است.

مرتضوی‌زاده در سال ۱۳۷۵ آزمایشی در خصوص پرورش ماهی بنی به‌صورت پرورش چندگونه‌ای انجام داد. در این تحقیق ماهی بنی هم به‌عنوان جایگزین ماهی آمور در پرورش چند گونه‌ای و هم به سیستم پرورش چند گونه‌ای اضافه گردید. افزایش آن به پرورش در تولید کلی تغییر معنی‌داری به‌وجود نیاورد و جایگزین کردن این گونه با ماهی آمور نیز باعث کاهش تولید شد.

در این آزمایش نیز با بررسی نتایج آنالیز واریانس داده‌های هر دو تیمار نشان می‌دهد که میزان تولید در دو تیمار اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد، اما با توجه به یکسان بودن جیره آزمایشی و نسبت انرژی به پروتئین، تعداد دفعات جیره و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در تیمارهای این آزمایش، عواملی که می‌توانند باعث افزایش تولید تیمار یک نسبت به تیمار شاهد باشند، تنوع بیشتر گونه‌های پرورشی و تراکم مناسب کشت می‌باشد.

در تیمار یک با افزایش ۱۵۰ عدد ماهی بنی به تراکم مرسوم، تولیدی معادل ۱۵۵/۹ کیلوگرم ماهی بنی در هکتار به‌دست آمد. در صورتی‌که افزایش تولید در تیمار یک نسبت به تیمار شاهد ۱۰۱٦/۷ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. این نتیجه ثابت می‌کند که افزایش تراکم ماهی و تنوع بیشتر گونه‌ها در افزایش تولید دخیل بوده است (جدول ۳).

اختلاف تولید بین دو تیمار بیشتر به‌دلیل تنوع گونه‌ای بوده و افزایش تراکم ماهی بنی تنها بخشی از اختلاف تولید (۱۵۵/۹ کیلوگرم از ۱۰۱٦/۷ کیلوگرم) را تأمین می‌کند. می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که افزایش گونه بنی علاوه بر تولید بیوماس این گونه به افزایش تولید گونه‌های دیگر نیز کمک چشم‌گیری (۸٤٦/۷۷ کیلوگرم در هکتار) کرده است.

کشت توأم گونه‌های متفاوت دارای مزایایی ذیل می‌باشد و می‌تواند در افزایش تولید ماهی مؤثر باشد. ۱- استفاده کامل از مواد غذایی طبیعی موجود در آب استخرها ۲- استفاده کامل از سطح موجود آب استخر ۳- استفاده از برخوردهای مفید بین گونه‌های رقیب پرورشی موجود در یک استخر ٤- افزایش ضریب مصرف غذاهای بازاری مصنوعی (NACA، ۱۹۸۹). این مزایا می‌تواند تولید ماهی را به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داده و همچنین عامل اختلاف تولید در این دو تیمار باشند.

مقایسه اقتصادی: مقایسه عوامل هزینه تمام شده تولید ماهی در تیمارهای مختلف تغییرات زیادی را نشان نمی‌دهد (جدول ۲ و شکل‌های ۳ و ٤) و تنها اختلاف هزینه‌کرد در تیمارهای مختلف مربوط به خرید بچه‌ماهی بنی و غذای دستی آن می‌باشد. هزینه‌های مصرفی جهت تولید یک کیلوگرم ماهی در تیمار یک کمتر از تیمار شاهد بود، هر چند که این اختلاف معنی‌دار نبود. این به‌دلیل تولید بیشتر تیمار یک نسبت به تیمار شاهد می‌باشد، چون با تقسیم کل هزینه به‌میزان تولید سهم عوامل هزینه نسبت به تیمار شاهد کمتر خواهد شد. بیشترین درصد سهم عوامل هزینه در تولید یک کیلو ماهی را اجاره استخر و آب بهاء در هر دو تیمار به خود اختصاص داده است، زیرا در واقع اجاره شامل استهلاک نیز می‌باشد. بعد از اجاره استخر بیشترین سهم هزینه‌کرد مربوط به نیروی انسانی یا حقوق و مزایا می‌باشد (در هر دو تیمار). که منطبق با نتایج سایر مطالعات بود (سازمان شیلات ایران، ۸۵-۸۷، صالحی، ۱۳۸۰، صالحی، ۱۳۸٦، Ivano، ۱۹۹۹). در ارتباط با سهم بقیه عوامل هزینه در تولید یک کیلو ماهی مانند بچه‌ماهی، کود، غذا، آماده‌سازی استخر، سموم و مواد ضدعفونی‌کننده انرژی و تعمیرات، نتایج به‌دست آمده در این تحقیق مشابه با نتایج سازمان شیلات ایران (۱۳۸٦) می‌باشد (جدول ۲ و شکل ٤).

با بررسی نتایج آنالیز واریانس درآمد ناخالص در یک هکتار برای گونه‌های مختلف (۵ گونه) پرورش داده شده در آزمایش فوق اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به این‌که ماهی بنی به تازگی به سیستم پرورش چند گونه‌ای اضافه شده است، در مقایسه با چهار گونه پرورشی دیگر رشد کمتری داشته و

کارهای تحقیقاتی زیادی را در زمینه‌های مختلف می‌طلبد تا این‌که بتواند با دیگر ماهیان پرورشی رقابت کند.

در مقایسه متوسط قیمت فروش یک کیلوگرم ماهی در تیمار یک با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (برای ٤ گونه پرورشی فیتوفاگ، کپور، آمور و کپور سرگنده). اما با افزایش ماهی بنی در تیمار یک باعث شده که متوسط قیمت یک کیلو ماهی با تیمار شاهد را به حد معنی‌دار برساند.

اختلاف درآمد خالص، درآمد ناخالص و متوسط قیمت یک کیلوگرم ماهی تیمار یک نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$) (جدول ۳).

سود یک کیلوگرم ماهی، سود در هکتار و هزینه‌های یک هکتار (شکل‌های ۱ و ۲) در تیمار یک اختلاف معنی‌داری را نسبت به تیمار شاهد نشان می‌دهد. از طرفی همان‌طورکه در قسمت نتایج اقتصادی آمده است می‌توان سود بیشتری معادل ۲۵۹۱٤۹۰۷ ریال به ازای هر هکتار و ۲۹۳۸/٤٦ ریال به ازای هر کیلو نسبت به روش مرسوم به‌دست آورد که مبلغ ۸۰۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر هکتار آن مربوط به تولید ماهی بنی می‌باشد. زیرا قیمت فروش این گونه ۵۰۰۰۰ ریال به‌ازای هر کیلوگرم و بیش از دو برابر قیمت دیگر ماهیان پرورشی می‌باشد.

لذا با توجه به مزیت‌های تیمار یک، افزایش ۱۵۰ قطعه ماهی بنی در هکتار به ترکیب پرورش چند گونه‌ای، نتایج بهتری نسبت به تیمار شاهد خواهد داشت.

منابع

بساک‌کاهکش، ف.، ۱۳۸۲. تأثیر هورمون‌های LRH.a، HCG، PG، LRH.a+PG در تکثیر ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*). موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبزی‌پروری جنوب کشور. ۵۹ صفحه.

بساک‌کاهکش، ف.، ۱۳۸٤. تعیین تراکم ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) در سیستم پرورش چند گونه‌ای. موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبزی‌پروری جنوب کشور. ۸۰ صفحه.

پیغان، ر.، ۱۳۸٤. بیماری‌های ماهی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۲۷۲ صفحه.

جلیل‌زاده‌مقیمی، ک.،۱۳٦۹. مکان‌یابی و آماده‌سازی استخرهای پرورش آرتیما. ٦۹ صفحه.

خدابنده، ن.، ۱۳۷۰. غلات. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۲۵ صفحه.

خضربراتی، ص.، ۱۳٦٦. بیوشیمی. جلد اول. تالیف، آلبرت لنینگر. مرکز نشر دانشگاهی. ۲۸۲ صفحه.

شیلات، سازمان شیلات ایران (www.shilat.com).

صالحی، ح.، ۱۳۸۰. کارگاه آموزشی و تغذیه آبزیان تهران. ٥٦ صفحه.

صالحی، ح.، ۱۳۸٤ الف، ارزیابی اقتصادی پرورش میگو در استان‌های جنوبی ایران. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۵۹ صفحه.

صالحی، ح.، ۱۳۸٤ الف. بررسی رهاسازی اقتصادی ماهیان خاویاری در دریای خزر. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۹ صفحه.

صالحی، ح.، ۱۳۸٦. مقایسه اقتصادی تولید و رهاسازی بچه ماهی سفید در سال‌های ۸۲-۱۳۸۰ در شمال ایران. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۷۷. صفحات ۱۳۱ تا ۱٤۰.

فریدپاک، ف.، ۱۳٦۵. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم آبی، دستورالعمل اجرایی. ۳۷۰ صفحه.

مرتضوی‌زاده، ع.، ۱۳۷۵. پرورش ماهی بنی در سیستم پلی کالچر. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۳۲ صفحه.

نجف‌پور، ن.، المختار، م.، اسکندری، غ.، و نیک‌پی، م.، ۱۳۷۵. گزارش نهایی پروژه شناسایی برخی از ماهیان آب شیرین خوزستان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹٦ صفحه.

نیک‌پی، م.، ۱۳۷٦. بررسی بیولوژی ماهی بنی و ماهی شیربت در رودخانه کرخه. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۲۰ صفحه.

وثوقی، غ.، و مستجیر، ب.، ۱۳۷۳. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.

یزدی‌پور،ک.، و مرعشی، ج.۱۳۷۰. گزارش بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی بنی. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۲۸ صفحه.

AL.Nasih, M.H., 1992. Preliminary observations related to the culture of culture of Barbus sharpeyi. J. Aqua. trop. 7(1), 69-77.

Boyd, C.E., 1982.Water quality management for pond fish culture. Elsevier Sci. Biswas, Publ. Amsterdam 318p.

Boyd, C.E., 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Birmingham Publishing Co. 482p.

Chung, L., 1965. The biology and artificial propagation of farm fishes. The Science Publishing Association, Biejing, China.

Coad, B.W., 1996. Zoogeography of the fishes of the Tigris-Euphrates basin. Zoology in the Middle East 13, 51-70.

Coad, B.W., 1980. A provisional, annotated check-list of the freshwater fishes of Iran. J. the Bombay Natural History Society 76, 86-105.

Coad, B.W., 1992. Freshwater Fishes of Iran. A checklist and bibliography Ichthyology Section. Canadian Museum of Nature. Ottawa, Ontario. Canada pp. 66-90.

Csaba, H., 1982. Preliminary investigation in the feeding frequency and growth of juvenile carpin aquaria. Aquacultura Hungarica 3, 33-35.

Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Rice, E.W. and Greenberg, A.E., 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th edition. American Public Health Association. Washington, DC. Multiple pages.

Geri, G., Poli, B.M., Gualtieri, M., Lupi P. and Parisi, G., 1996. Body traits and chemical composition of muscle in the common carp (*Cyprims carpio*) as influenced by age and rearing environment. Aquaculture 129, 329-333.

Guillaamel, J., 1990. The nutritional characteristics and the formulation of diets for cultivated fish and crustaceans. Animal Nutrition and Transporth Provesses 5, 203-214.

Günther, A., 1874. A contribution to the fauna of the river Tigris. Annals and Magazine of NaturalHistory (Series 4) 14 (79), 36-38.

Günther, A., 1896. Descriptions of two new species of fishes (Mastacembelus and Barbus). Annals and Magazine of Natural History (Series 6) 17 (101), 397.

Hashem, M.T and El-AGAMY, A., 1977. Effect of fishing and maturation on *Barbus bynni* population of Nozha Hydrodrom Bull. INST. Ocean & Fish. 137p.

Horvath, L., 1984. Special Methods in pond. fish husbandry (Juluy 1984) Laszlo. Gizella Tamas. Istvan Tolg. 147p.

Ivanov, V.P., Vlasenko, A.D., Khodorevskaya, R.P. and Raspopov, V.M., 1999. Contemporary status of caspian sturgeon (Acipenseridae) stock and its conservation. J. Appl. Ichthyol. 15, 103-105.

Lj, A., 1972. Primenenie udobteniikak metod in tensy fikaci tybovodnych prudov. Irybv. Vodoemach. Uzbekistana. Taskent. Fan.

Moav, R., et al. 1977. Intensive polyculture of fish in freshwater ponds. 1. Substitution of expansive feeds by liquid cow manure. Aquaculture 10, 25-43.

NACA, 1989. Intergrated fish farming in china. NACA Tech. Manual 7. Bongkok. Thailand.

Oscar, J.C., 1990. Protein and fat dynamics in fish: A bioenergetics model applies to aquacultures. Ecological Modeling 50, 33-26.

Pyka1, J.R., Bartel, J.A., Szczerbowski and Epler, P., 2001. Reporduction of gattan (*Barbus xanthopterus*), shabbot (*Barbus grypus*) and buni (*arbus sharpey)* and rearing stocking material of these species. Archives of Polish Fisheries 9 (1), 235-246.

Ricker, 1973. Linear regression in fishery research. J. Fish. Res. Bd Can. 30, 409-434.

Salehi, H., 1999. A Strategic analysis of carp culture development in Iran. Ph.D. Thesis. University of Stirling. Stirling. UK. 328p.

Salehi, H., 2004. An economic analysis of carp culture production costs in Iran. Iranian Journal of Fisheries Science 4 (1), 1-24.

Schwarz, F., Hzeither, N. and Kirchgessner, M., 1983. Growth and Conversion of feed in carp (*cyprinus carpio*) with different supplies of protein energy. 2. Bibliographic Citation 49 (2), 88-98.

Shcherbina, M.A., Trofimora L.N., Salkoua , I.A. and Grin, A.V., 1987. Availability of amino acids in years raised on hydrocarbons for carp (*Cyprinus carpio*). Bibliographic Citation 27 (2), 23-28.

Shlomoh, V. and Arielr, Y., 1989. Changes in the lysine requirement of carp (*Cyprinus coopio*) as a function of growth rate and temperature. Part, I. The Israeli Journal of Aquaculture 41(4), 47-158.

Toth, E.O., Gulyas, P. and Olah, J., 1982. Effects of temperature on growth, food conversion, and survival of sheat fish and common carp. Aquacultura Hungarica 3, 51-56.

Wilson, R.P. 1994. Utilization of dietary carbohydrate by fish. Aquaculture 124, 97-80.

Woynorovich, E., 1956. Versuchesergeb, B., Nisseder Dunguny Von. Fichteichen mitorganischen Dungungmitteln in ungam. Dt. Fisch. Ztg. 3, 17-19.

Woynorovich, E., 1965. Ba. Das carbon-verfahten. Dt. Fish Ztg. 3, 48-52.

Journal of Fisheries
Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 4, No. 3, November 2010

Integrated of benni (*Barbus sharpeyi*) with chines carp and economic comparison with custom cultivation way

***F. Basak Kahkesh[1], H. Salehi[2], F. Amiri[3] and M. Nikpey[4]**
[1,3&4]South of Iranian Aquaculture Research Center,
[2]Iranian Fisheries Research Organization

Abstract

Benni (*Barbus sharpeyi*) were cultivated with chine's carp and common carp and were economically compared with the commonly-used cultivation method. The culture period was 6 months in 6 earth ponds with 1720 m^2 area per pond in south Iran aquaculture research center in Ahvaz. Using random selection, 2 treatments with 3 repetitions were designed. Treatment 1, polyculture plus 150 *B. sharpeyi*. In both treatment organic and inorganic fertilizer were used the same. In treatments (1), fingerling benni were stock culture system, only artificial food amount of consuming was higher compare to control treatment. According to physical and chemical paramaters the ponds water were suitable. Survival rate in control treatments 95 percent and treatment (1) 93 percent was calculated by using variance analyze test of mean camper were indicated that between production amount of fish in two treatment was not significant difference ($P \leq 0.05$) Average of production in 2 treatments was 4976.5±592.74,5993.2±764.04 kg/ha respectively. While treatment 1 had more production compare than control treatment. Advantage of 1 kg fish, advantage in hectare and expenses of 1 hectare was observed significant difference between No 1 treatment and control treatment.

Keyword: Cultivation of fish; Integrated carp culture; Benni (*Barbus sharpeyi*); Economic comparing

* Corresponding Author; Email: foroud.kahkesh@gmail.com