

بیوتکنیک تکثیر مصنوعی و پرورش لارو ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*)

منصور حمیدی نژاد^{۱*} همایون حسین زاده صحافی^۲، محمد ولایت زاده^۳

چکیده

باربوس ماهیان یکی از جنس‌های خانواده کپورماهیان می‌باشند که بومی تالاب‌ها و رودخانه‌های استان خوزستان هستند. ماهی بنی یکی از گونه‌های پرتعداد و مناسب جهت تکثیر و پرورش است. این تحقیق با هدف تعیین بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی بنی در استان خوزستان انجام شد. در این تحقیق از تعداد ۴۰۰ قطعه مولد ماده و ۲۰۰ قطعه مولد نر تزریق شده به ترتیب ۳۴۶ و ۱۱۴ مولد ماده و نر جهت تکثیر جواب دادند. نسبت جنسی ماهیان نر و ماده ۲:۱ در نظر گرفته شد. درصد لقاح و درصد تفریح به ترتیب $65 \pm 2/76$ و $62/2 \pm 2/25$ و درصد جواب دهی مولدین نر و ماده به ترتیب ۶۵ و ۷۰ درصد به دست آمد. میانگین میزان همآوری و تعداد کل تخم‌های لقاح یافته به ترتیب $19856/56 \pm 9888/62$ و $4823000 \pm 1278/39$ محاسبه شد. تعداد لارو پرورشی ۱۶۰۰۰۰۰ قطعه و تعداد بچه ماهی حاصله از لاروها ۵۰۰۰۰۰۰ قطعه بود. درصد بازماندگی لارو یک گرمی و هفت گرمی ماهی بنی به ترتیب ۱۶ و ۴۰ درصد به دست آمد. همچنین میزان ۳۵۰۰ کیلوگرم بچه ماهی بنی تولید گردید. با توجه به اینکه عملیات تکثیر مصنوعی ماهی بنی در شرایط اقلیمی استان خوزستان به راحتی انجام می‌شود و ماهی بنی نسبت به تغییرات دما و اکسیژن و دستکاری‌های زمان تکثیر مقاوم می‌باشد تکثیر این گونه جهت رهاسازی در اکوسیستم‌های آبی استان خوزستان و پرورش آن در استخر مناسب می‌باشد.

کلید واژه: باربوس ماهیان، ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*)، آبی پروری، تکثیر، استان خوزستان.

۱. کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران (نویسنده مسؤل)
mhamidinejad@yahoo.com
۲. دانشیار مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران
۳. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۱- مقدمه

استان خوزستان دارای رودخانه‌های دائمی و پرآب نظیر کارون، کرخه، دز، جراحی و مارون است که اکثراً جزء پرآب‌ترین رودهای ایران هستند. همچنین، تالاب‌های وسیعی چون هورالعظیم، هور شادگان، آبگیرهای متعدد، آب‌بندان‌ها و دریاچه‌های پشت سد وسعت زیادی را به خود اختصاص داده‌اند که ماهیان متنوعی از جمله باربوس ماهیان مانند شیربت، بنی، گتان و عنزه در این اکوسیستم‌های آبی شناسایی شده است (ولایت‌زاده و بی‌ریا، ۱۳۹۱؛ ولایت‌زاده و نجفی، ۱۳۹۲). حدود ۱۰ گونه از باربوس ماهیان در اکوسیستم‌های آبی استان خوزستان شناسایی شده است (اسکندری و همکاران، ۱۳۷۸؛ اسکندری و همکاران، ۱۳۸۳).

افزایش روزافزون جمعیت و نیاز به تأمین غذا، توجه کشورهای مختلف را برای استفاده از پروتئین غنی آبیان جلب نموده است که پرورش ماهیان یکی از راه‌های تأمین غذای جمعیت انسانی می‌باشد. پیشرفت چشمگیر صنعت پرورش ماهی در ایران طی سال‌های اخیر و قابلیت پرورش انواع ماهیان آب شیرین و دریایی می‌تواند بخش عمده‌ای از پروتئین حیوانی را در کشور تأمین کند. اگرچه مصرف سرانه ماهی در ایران در حدود ۸ کیلوگرم می‌باشد، اما می‌توان با پرورش گونه‌های بومی نظیر شیربت و بنی پروتئین بیشتری در اختیار مصرف‌کنندگان محصولات شیلاتی قرار گیرد (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸۴؛ حسین‌زاده صحافی، ۱۳۹۰).

ماهی بنی یکی از گونه‌های خانواده کپور ماهیان و جنس باربوس‌ها است که به‌طور عمده بومی حوزه دجله و فرات، کارون بوده و در ترکیه، عراق (Hashem and Al-Agamy, 1977) و برخی نواحی ایران از جمله تالاب هورالعظیم، تالاب شادگان و رودخانه‌های واقع در بخش شمالی خلیج فارس مانند رودخانه‌های کارون، دز، بهم‌شیر، زهره و تالاب الحامر در کشور عراق شناسایی شده است (اسکندری و همکاران، ۱۳۷۸؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ ولایت‌زاده و نجفی، ۱۳۹۲). این گونه جزء ماهیان با ارزش اقتصادی بالا می‌باشد و به دلیل طعم و مزه مناسب از مرغوبیت خاصی در بین ماهیان بومی استان خوزستان برخوردار است (محمدیان و همکاران، ۱۳۸۸؛ محمدیان و همکاران، ۱۳۹۳).

با توجه به اینکه ماهی بنی گونه بومی می‌باشد مطالعات انجام‌شده بر روی زیست‌شناسی، اکولوژی و تکثیر و پرورش غالباً در کشورهای ایران و عراق انجام شده است. شناسایی ماهی بنی در منابع آبی استان خوزستان (نیک‌پی، ۱۳۷۲؛ نجف‌پور، ۱۳۷۵؛ اسکندری و همکاران، ۱۳۷۸)، پرورش ماهی بنی در سیستم کشت چند گونه‌ای (مرتضوی‌زاده و همکاران، ۱۳۷۵؛ بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۰)، تکثیر مصنوعی ماهی بنی به کمک هورمون‌های طبیعی و سنتتیک (بساک کاهکش، ۱۳۸۲؛ محمدیان و همکاران، ۱۳۸۸؛ محمدیان و همکاران، ۱۳۹۳؛ Bosak Kahkesh *et al.*, 2010)، پرورش توأم ماهی بنی با کپور ماهیان چینی (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۹) و مطالعه سن،

وزن و طول مولدین ماهی بنی (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۹۰) از جمله تحقیقات انجام شده بر روی این گونه می باشند. با توجه به اینکه در سال های اخیر سعی و تلاش بر این است که ماهی بنی به سیستم پرورش ماهی در استان خوزستان وارد گردد و اداره کل شیلات استان خوزستان درصدد بازسازی ذخائر این ماهی در تالاب های استان می باشد (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۹)؛ بساک کاهکش و همکاران، (۱۳۹۰)، همچنین این گونه دارای گوشت لذیذ و طعم مناسب در بین مردم بومی منطقه است (ولایت زاده و نجفی، ۱۳۹۲)، این تحقیق با هدف بررسی بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی بنی در استان خوزستان انجام شد.

۲- مواد و روشها

این پژوهش در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان بومی دشت آزادگان انجام شد. این مرکز در فاصله ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان سوسنگرد در اراضی به مساحت ۲۲ هکتار در استان خوزستان واقع شده است. مولدین ماهی بنی از تالاب هورالعظیم به کمک تور گوشگیر رودخانه ای صید شدند و به استخرهای خاکی مرکز تکثیر و پرورش انتقال یافتند. پس از بررسی خصوصیات ظاهری تعداد ۶۶۲ مولدین نر و ماده انتخاب شدند. زیست‌سنجی ماهیان شامل وزن با ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۰۰۱ گرم) و طول کل به کمک تخته بیومتری (دقت ۰/۰۱ سانتیمتر) اندازه‌گیری شد. طی عملیات تکثیر هر پارامترهای دما و pH اندازه‌گیری و ثبت شدند. دما و pH بر اساس روش های استاندارد به کمک دستگاه دیجیتال ساخت کشور سنگاپور با دقت ۰/۰۱ سنجش شدند (Eaton et al., 2005). مولدین ماهی بنی با نسبت جنسی ۲:۱ در استخرهای ۰/۵ هکتاری و با جیره غذایی BFC، جو، سبوس و دان مرغی تغذیه شدند. عملیات تکثیر در فروردین ماه و با رسیدن دمای آب به حدود 19.5 ± 2 درجه سانتیگراد و pH ۹/۱ انجام شد. بعد از وزن کردن مولدین، غده هیپوفیز مورد نیاز برای هر ماهی مولد محاسبه گردید. از غده هیپوفیز برای تحریک رسیدگی جنسی ماهیان استفاده شد که قبل از تزریق مولدین با ماده بیهوشی عصاره گل میخک به میزان ۲۰-۱۵ سی سی در ۱۰ لیتر آب بیهوش شدند. تزریق غده هیپوفیز در ماده ها ۲ مرحله ای بوده با فاصله ۱۰ تا ۱۲ ساعت و مرحله اول ۱۰ درصد و در نرها یک مرحله ای و نصف دوز ماده ها و همزمان با تزریق دوم ماده ها انجام شد (فرید پاک، ۱۳۸۶). پس از تشخیص زمان تخم‌ریزی با کنترل مولدین، تخم‌کشی به صورت دستی انجام گرفت. تخم‌های لقاح یافته مولدین به انکوباتورهای ویس انتقال داده شدند. با توجه به چسبندگی کم تخم ماهی بنی از محلول واینارویچ در یک مرحله جهت افزایش درصد لقاح و جلوگیری از چسبندگی تخم‌ها استفاده شد. نرخ تفریح، درصد لقاح و درصد بازماندگی با استفاده از معادلات ذیل محاسبه شدند (Bromage

:and Cumaradataunga, 1988 ; Hanjavanit et al., 2008)

$100 \times \text{تعداد تخمک‌های لقاح یافته} / \text{تعداد کل تخمک‌ها} = \text{درصد لقاح}$

$100 \times \text{تعداد لارو} / \text{تعداد تخم‌های لقاح یافته} = \text{نرخ تفریخ}$

$100 \times \text{تعداد کل لاروهای ذخیره شده} / \text{تعداد لاروهای زنده} = \text{درصد بازماندگی لارو}$

لارو ماهیان بنی در استخرهای ۰/۲۵ و ۰/۵ هکتاری انتقال یافتند. تراکم کشت لاروها به طور متوسط ۱/۶ میلیون قطعه در هر هکتار بود. بیومتری لارو ماهیان بنی شامل وزن و طول نیز انجام شد. جهت تغذیه لاروها از جیره غذایی SFC_1 و SFC_2 استفاده شد که ضریب تبدیل مناسبی دارند. در این تحقیق میانگین و انحراف داده‌ها به کمک نرم افزار SPSS17 تجزیه و تحلیل شدند. جداول و نمودارها به کمک نرم افزار Excell2007 ترسیم گردیدند.

۳- نتایج

میانگین میزان دما و pH به ترتیب $22/8 \pm 0/01$ درجه سانتیگراد و $7/1 \pm 0/03$ اندازه گیری شد. نتایج حاصل از تکثیر مصنوعی مولدین ماهی بنی در جدول ۱ آمده است. در این تحقیق از تعداد ۴۰۰ قطعه مولد ماده و ۲۰۰ قطعه مولد نر تزریق شده به ترتیب ۳۴۶ و ۱۱۴ مولد ماده و نر جهت تکثیر جواب دادند. نسبت جنسی ماهیان نر و ماده ۲:۱ در نظر گرفته شد. درصد لقاح و درصد تفریخ به ترتیب $65 \pm 2/76$ و $62/2 \pm 2/25$ و درصد جواب دهی مولدین نر و ماده به ترتیب ۶۵ و ۷۰ درصد به دست آمد. میانگین میزان همآوری و تعداد کل تخم‌های لقاح یافته به ترتیب $988/62 \pm 19856/56$ و $1278/39 \pm 4823000$ محاسبه شد (جدول ۱).

جدول ۱. نتایج بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی بنی در استان خوزستان

پارامترهای مورد مطالعه	میانگین ارقام به دست آمده
تعداد مولدین	۶۰۰ قطعه
تعداد مولد ماده تزریق شده	۴۰۰ قطعه
تعداد مولد نر تزریق شده	۲۰۰ قطعه
نسبت جنسی	۲:۱
درصد جواب دهی مولد ماده	۷۰ درصد
درصد جواب دهی مولد نر	۶۵ درصد
میانگین وزن مولدین ماده جواب داده (کیلوگرم)	$1/08 \pm 0/027$
میانگین وزن مولدین نر جواب داده (کیلوگرم)	$0/742 \pm 0/058$
تعداد متوسط تخم آب کشیده (کیلوگرم)	$132000 \pm 2567/34$
درصد تخم آب کشیده استحصالی نسبت به وزن بدن ماهی	۱/۳۸
همآوری نسبی	$19856/56 \pm 988/62$
درصد لقاح	$65 \pm 2/76$
تعداد کل تخم لقاح یافته	$4823000 \pm 1278/39$
درصد تخمه گشایی (تفریخ)	$62/2 \pm 2/25$

میانگین وزن و طول لاروهای ماهی بنی در جدول ۲ آمده است. میانگین وزن لاروهای ۶۰، ۷۴ و ۸۳ روزه $۱/۳ \pm ۰/۰۷$ ، $۶/۳ \pm ۰/۰۴$ و $۱/۶ \pm ۰/۰۱۲$ گرم و میانگین طول این ماهیان به ترتیب $۵۱/۶ \pm ۲/۵۵$ ، $۷۵ \pm ۴/۴۳$ و $۴۶/۷ \pm ۲/۲۲$ میلیمتر به دست آمد.

نتایج مربوط به پرورش لاروهای ماهی بنی نیز در جدول ۳ آمده است. تعداد لارو پرورشی ۱۶۰۰۰۰۰ قطعه و تعداد بچه ماهی حاصله از لاروها ۵۰۰۰۰۰۰ قطعه بود. درصد بازماندگی لارو یک گرمی و هفت گرمی ماهی بنی به ترتیب ۱۶ و ۴۰ درصد به دست آمد. همچنین میزان ۳۵۰۰ کیلوگرم بچه ماهی بنی تولید گردید.

جدول ۲. زیست سنجی لاروهای ماهی بنی در سه دوره نمونه برداری در استان خوزستان

سن لارو (روز)	۶۰ روز	۷۴ روز	۸۳ روز
تعداد نمونه لارو	۲۳ قطعه	۱۳ قطعه	۷ قطعه
حداقل وزن (گرم)	۰/۴۴	۳/۸	۱
حداکثر وزن (گرم)	۲/۶	۱۰/۷	۲
میانگین وزن (گرم)	$۱/۳ \pm ۰/۰۷$	$۶/۳ \pm ۰/۰۴$	$۱/۶ \pm ۰/۰۱۲$
حداقل طول (میلیمتر)	۳۶	۶۷	۴۵
حداکثر طول (میلیمتر)	۶۳	۹۵	۵۸
میانگین طول (میلیمتر)	$۵۱/۶ \pm ۲/۵۵$	$۷۵ \pm ۴/۴۳$	$۴۶/۷ \pm ۲/۲۲$

جدول ۳. نتایج مربوط به نگهداری و پرورش لاروهای ماهی بنی در استان خوزستان

پارامترهای مورد مطالعه	میانگین ارقام و نتایج
مساحت مفید استخر کشت شده	$۱/۵$ هکتار
تعداد کشت لارو در هکتار	$۱۶۰۰۰۰۰ \pm ۲۹۸۶/۱۲$
تعداد بچه ماهی حاصله	$۵۰۰۰۰۰ \pm ۱۸۹۶/۹۸$
درصد بازماندگی بچه ماهی یک گرمی	$۱۶ \pm ۰/۱۲$
درصد بازماندگی بچه ماهی ۷ گرمی	$۴۰ \pm ۰/۹۸$
میانگین وزن بچه ماهی	$۷ \pm ۰/۰۲۵$
تولید کل بچه ماهی (کیلوگرم)	$۳۵۰۰ \pm ۳۹/۸۲$

۴- بحث

ماهی بنی همانند سایر کپور ماهیان پرورشی تحت تأثیر محرک های تخم ریزی نظیر غده هیپوفیز تکثیر مصنوعی می کند (بساک کاهکش، ۱۳۸۲؛ محمدیان و همکاران، ۱۳۸۸، محمدیان و همکاران،

(Bosak Kahkesh et al., 2010؛ ۱۳۹۳).

ماهی بنی از جمله ماهیانی است که در سال های اخیر اقدام به تکثیر مصنوعی آن شده است و با توجه به شرایط محیط زیست آن به تحقیق بیشتری روی تکنولوژی تکثیر مصنوعی گونه مورد نظر نیاز است (محمدیان و همکاران، ۱۳۹۳).

در این تحقیق نیز ماهی بنی بدون تزریق غده هیپوفیز به مرحله تخم ریزی نرسید، اما با تزریق در دو مرحله مولدین این گونه توانایی تخم ریزی پیدا کردند. بساک کاهکش و همکاران (۱۳۸۹) در مورد ماهی گطان (*Barbus xanthopterus*) نیز نشان دادند که با تزریق غده هیپوفیز این گونه تخم ریزی می کند. همچنین در مطالعات دیگر بر روی دو گونه شیربت و بنی نیز جهت تکثیر مصنوعی مولدین از غده هیپوفیز در دو مرحله تزریق استفاده شده است (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۹۰).

به طور کلی در تکثیر مصنوعی باربوس ماهیان باید از یک تحریک کننده جهت تخم ریزی استفاده شود (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۹؛ بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۹۰).

در این تحقیق درصد لقاح و درصد تخمه گشایی (تفریح) برای ماهی بنی به ترتیب ۶۵ و ۶۲/۲ درصد به دست آمد.

در مطالعه ای بر روی ماهی گطان درصد لقاح و درصد تخمه گشایی به ترتیب ۷۷/۲۲ و ۸۱/۲ درصد گزارش شده است (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین در مطالعه ای بر روی ماهی بنی با دو بار تزریق غده هیپوفیز درصد لقاح و درصد تخمه گشایی ۶۳/۳۳ و ۷۶/۶ درصد گزارش شده است (محمدیان و همکاران، ۱۳۸۸).

در مطالعه ای بر روی ماهی بنی درصد لقاح در تیمار چهارم (۶ میکروگرم بر کیلوگرم هورمون $LHRH-\alpha_2$ در تزریق مرحله اول، ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم غده هیپوفیز در مرحله دوم و ۳ میلی گرم غده هیپوفیز در مرحله نهایی) ۸۴/۸۹ دارای بیشترین مقدار بود. نتایج حاکی از آن بود که روش تزریق سه مرحله ای از لحاظ عملکردی می تواند برای تکثیر مصنوعی ماهی بنی مناسب است (محمدیان و همکاران، ۱۳۹۳).

مولدین ماهی بنی در دمای ۲۲/۸ درجه سانتیگراد تکثیر شدند. در تحقیقات دیگر تکثیر ماهی گطان نیز در دمای ۱۹ درجه سانتیگراد (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۹) انجام شد. همچنین در تحقیق بساک کاهکش و همکاران (۱۳۹۰) تکثیر ماهی شیربت و بنی به ترتیب در دامنه دمایی ۲۵/۵-۲۲/۵ و ۲۲/۵-۲۰/۵ درجه سانتیگراد گزارش شد.

یکی از مهمترین ویژگی های زیست شناسی ماهیان همآوری آن ها است که در شرایط محیطی متنوع در جمعیت های مختلف تغییرات وسیعی را نشان می دهد (رهبر و همکاران، ۱۳۸۸؛ Turkmen and Akyurt, 2000).

هماوری نسبی در ماهیان یکی از شاخص های تولیدمثلی می باشد که رابطه مستقیم با طول و وزن ماهی دارد (حسین زاده صحافی، ۱۳۸۰). دانستن هماوری در مراحل مطالعه ماهی برای تکثیر و پرورش ماهی نقش اساسی دارد و استراتژی انتخاب یک گونه برای تکثیر و پرورش را توجیه می کند. در این تحقیق هماوری نسبی ماهی بنی ۱۹۸۵۶/۵۶ عدد تخم به دست آمد.

بسیاری از مطالعات انجام شده بر روی باربوس ماهیان گزارش کردند که با افزایش وزن هماوری نسبی ماهی نیز افزایش می یابد (مرتضوی زاده و همکاران، ۱۳۸۴؛ بیگی کلشتری، ۱۳۸۶؛ بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۹؛ بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۹۰؛ Epler et al., 1996).

در مطالعه‌ای بر روی ماهی بنی بیشترین اثر نرخ تخم‌ریزی در تیمار سوم و چهارم به ترتیب ۷۵٪ و ۷۰٪ حاصل شده است که دارای بالاترین مقدار در نرخ جواب‌دهی مولدین ماده بنی بوده است در گروه ۲ با وجود درصد لقاح پایین‌تر بیشترین میزان هم‌آوری کاری ۴۱۲۱۲ مشاهده شد (محمدیان و همکاران، ۱۳۹۳).

به طور کلی با توجه به اینکه عملیات تکثیر مصنوعی این گونه در شرایط اقلیمی استان خوزستان به راحتی انجام می شود و ماهی بنی نسبت به تغییرات دما و اکسیژن و دستکاری های زمان تکثیر مقاوم می باشد، به دلیل طعم و گوشت لذیذ می‌تواند در سبد غذایی مردم منطقه افزایش یابد، همچنین می توان جهت رهاسازی لاروهای این گونه در راستای بازسازی ذخایر این گونه در اکوسیستم های آبی استان مورد استفاده قرار گیرد.

فهرست منابع

۱. اسکندری، غ.، صفی خانی، ح.، غفله مرمضی، ج.، (۱۳۷۸). فون ماهیان و برخی پارامترهای زیستی آنها در رودخانه های کارون، دز و بهمنشیر، مجله علمی شیلات ایران، سال هشتم، شماره ۳، صفحات ۳۶-۲۳.
۲. اسکندری، غ.، دهقان، س.، نیک پی، م.، (۱۳۸۳). بررسی زیست شناسی تولید مثل ماهی عنزه (*Barbus esocinus*) در دریاچه سد دز (شمال استان خوزستان). مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ۱، صفحات ۲۴-۱.
۳. بساک کاهکش، ف.، نیک پی، م.، تمجدی، ب.، فرخیان، ف.، امیری، ف.، (۱۳۸۰). تعیین تراکم مناسب ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) در سیستم چند گونه ای. مرکز تحقیقات آبی پروری جنوب کشور، اهواز، ۷۹ صفحه.
۴. بساک کاهکش، ف.، (۱۳۸۲). تاثیر هورمون های LRH.a+PG، LRH.a.HCG.PG در تکثیر ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*). موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبی پروری

- جنوب کشور، اهواز، ۵۹ صفحه.
۵. بساک کاهکش، ف.، صالحی، ح.، امیری، ف.، نیک پی، م.، (۱۳۸۹). پرورش توام ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) با کپور ماهیان چینی و مقایسه اقتصادی آن با روش پرورش مرسوم. مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال چهارم، شماره ۳، صفحات ۷۳-۸۵.
۶. بساک کاهکش، ف.، یاور، و.، امیری، ف.، مکوندی، غ.، نیک پی، م.، (۱۳۹۰). همبستگی بین طول، وزن و سن مولدین ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و ماهی شیریت (*Barbus grypus*) در تکثیر مصنوعی. مجله علمی شیلات ایران، سال بیستم، شماره ۴، صفحات ۱۱-۲۰.
۷. حسین زاده صحافی، ه.، (۱۳۸۰). بیولوژی تولید مثل ماهی با تأکید بر ماهیان ایران. انتشارات معاونت توسعه آبزی پروری با همکاری انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، چاپ اول، ۲۷۲ صفحه.
۸. حسین زاده صحافی، ه.، (۱۳۸۴). گزارش اجرای طرح پایلوت امکان سازگاری کپور ماهیان هندی در شرایط اقلیمی کشور. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل تولید و پرورش ماهی، ۸۷ صفحه.
۹. حسین زاده صحافی، ه.، (۱۳۹۰). نقشه راه توسعه آبزی پروری ماهیان گرمابی کشور. کانون هماهنگی دانش و صنعت آبزی پروری. ۱۳۰ صفحه.
۱۰. رهبر، م.، خارا، ح.، احمدنژاد، م.، خدادوست، ع.، صمدی، م.، حیات بخش، ر.، موحد، ر.، (۱۳۸۸). مقایسه همآوری ماهی شاه کولی (*Alburnus chalcoides*) مهاجر به تالاب انزلی، رودخانه های سفید رود، چمخاله و شیروود. مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال سوم، شماره ۲، صفحات ۷۳-۸۲.
۱۱. عبدلی، ا.، (۱۳۷۸). ماهیان آب های داخلی ایران. انتشارات نقش مانا، تهران، چاپ اول، ۳۷۷ صفحه.
۱۲. فرید پاک، ف.، (۱۳۸۶). دستورالعمل اجرایی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرمابی. انتشارات علمی آبزیان، تهران، چاپ سوم، ۲۹۸ صفحه.
۱۳. محمدیان، ت.، کوچنین، پ.، نیکو، س.، شیخ الاسلامی، م.، سراج، ب.، اسکندری، غ. و ابهری سه گنبد، ح.، (۱۳۸۸). مقایسه تاثیر آنالوگ هورمون GnRH همراه با آنتی دوپامین دامپریدون (Ova-fact) به روش لینه، با عصاره هیپوفیز ماهی کپور معمولی (CPE) بر شاخص های تولید مثلی ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*). مجله دامپزشکی ایران، دوره پنجم، شماره ۵، صفحات ۸۰-۷۰.
۱۴. محمدیان، ت.، سیلاوی، م.، حسینی، ا.ر.، حیدری، ب.، مصباح، م.، بیتا، س.، (۱۳۹۳). زی فن

- نوبین تکثیر مصنوعی ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) در ایران. نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، دوره شصت و هفتم، شماره ۳، صفحات ۴۱۲-۴۰۵.
۱۵. مرتضوی زاده، ع.، بساک کاهکش، ف.، معاضدی، ج.، (۱۳۷۵). پرورش ماهی بنی در سیستم پلی کالچر. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۳۲ صفحه.
۱۶. مرتضوی زاده، ع.، بساک کاهکش، ف.، معاضدی، ج.، (۱۳۸۴). بررسی امکان تکثیر مصنوعی ماهی گطان. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۳۱ صفحه.
۱۷. نجف پور، ن.، (۱۳۷۵). شناسایی برخی از ماهیان آب شیرین خوزستان، فاز ۱. پژوهشگاه آبی پروری جنوب، اهواز، ۹۶ صفحه.
۱۸. نیک پی، م.، دهقان مدیسه، س.، اسماعیلی، ف.، مرعشی، س.ض.، (۱۳۷۲). گزارش نهایی گزارش نهایی پروژه بررسی بیولوژیکی ماهی شیربت *Barbus grypus* و ماهی بنی *Barbus sharpyi* رودخانه کرخه. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان، ۱۲۴ صفحه.
۱۹. ولایت زاده، م.، بی ریا، م.، (۱۳۹۱). زیست شناسی ماهی حمری (*Barbus luteus*) باریوس ماهی بومی در آب های استان خوزستان و بوشهر. همایش ملی آبزیان، بوشهر، ۴ صفحه.
۲۰. ولایت زاده، م.، نجفی، م.، (۱۳۹۲). اکولوژی رودخانه ها و تالاب های استان خوزستان. انتشارات ترقی، چاپ اول، تهران، ۱۸۸ صفحه.

21. **Bromage, N.R., Cumaradataunga, R.C., (1988).** Egg production in the rainbow trout in recent advances in aquaculture, Vol. 39 Muir, J.F, R.J., Robert. (Eds), pp. 63-139.
22. **Bosak Kahkesh, F., Yooneszadeh Feshalami, M., Amiri, F., Nickpey, M., (2010).** Effect of Ovaprim, Ovatide, HCG, LHRH-A2, LHRHA2+ CPE and carp pituitary in Benni (*Barbus sharpeyi*) artificial breeding. Global Veterinaria, 5 (4): 209-214.
23. **Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Rice, E.W., Greenberg, A.E., (2005).** Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th edition. American Public Health Association. Washington, DC. Multiple pages.
24. **Epler, P., Sokolowska-Mikolajczyk, M., Popek, W., Bieniarz, K., Kime, D.E., Bartel, R., (1996).** Gonadal development and spawning of *Barbus sharpeyi*, *Barbus luteus* and *Mugil hishni* in fresh and saltwater lakes in Iraq. Archiwum Rybactwa Polskiego, 4: 113-124.
25. **Hanjavanit, C., Kitancharoen, N., Rakmanee, C., (2008).** Experimental infection of aquatic fungi on eggs of African catfish (*Clarias gariepinus* Burch). KKU Science, 36: 36-43.
26. **Hashem, M.T., El-AGAMY, A., (1977).** Effect of fishing and maturation on *Barbus bynni* population of Nozha Hydrodrom Bull. INST. Ocean & Fish. 137p.

-
27. **Turkmen, M., Akyurt, I., (2000).** Age and growth of (*Chalchalburnus mossulensis*, Heckel, 1843) living in Karasu River. Turkish Journal of Biology, 95-111.