

بیوتکنیک تکثیر مصنوعی و نیمه مصنوعی کپور (*Cyprinus carpio* Linnaeus, ۱۷۵۸) انگشت قد دریای خزر

عباسعلی آقایی مقدم^{۱*}، سید امین میر هاشمی رستمی^۱، یوسف ایری^۱، اسماعیل بقیه^۱، سید مرتضی حسینی^۱،
عظیم فاضل^۱

۱- مرکز تحقیقات ذخایر آبریان آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREO)، گرگان،
ایران.

*aghaeifishery@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۱۴

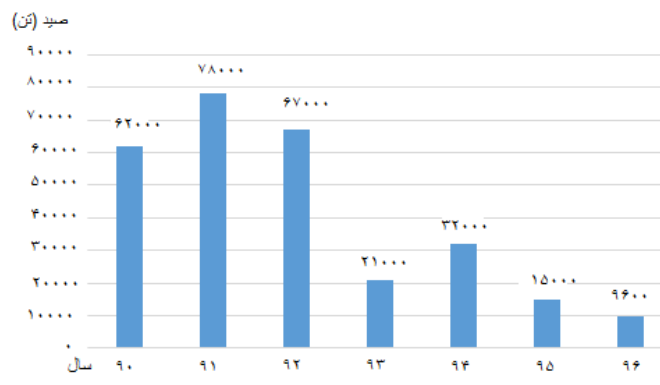
چکیده

این تحقیق با هدف تعیین بیوتکنیک تکثیر مصنوعی و نیمه مصنوعی کپور دریای خزر در سال ۱۳۹۷ انجام شد. در این بررسی تعداد ۷۰ قطعه مولد کپور دریایی از منطقه گمیشان صید گردید. میانگین طول و وزن مولدین نر به تعداد ۲۹ قطعه به- ترتیب $44/79 \pm 2$ سانتی متر و $1146/62 \pm 151/2$ گرم و ماده‌ها به تعداد ۴۱ قطعه به ترتیب $44/87 \pm 2/4$ سانتی متر و $1152/25 \pm 235/14$ گرم بود. میانگین سن مولدین نر و ماده به ترتیب $7/16 \pm 0/75$ و $7/5 \pm 0/48$ ساله بود. در تکثیر مصنوعی، تزریق هورمون Ovulin در دو مرحله برای ماده‌ها با دوز ۱ میلی لیتر بازای یک کیلوگرم وزن ماهی و مولدین نر به میزان نصف دوز مولدین ماده، ۱۲ ساعت بعد از مرحله دوم تزریق ماده‌ها انجام شد. تکثیر نیمه مصنوعی با روش لینیپه انجام شد. تعداد مولدین نر و ماده برای تکثیر مصنوعی بترتیب ۱۴ و ۱۳ قطعه و در تکثیر نیمه مصنوعی بترتیب ۷ و ۱۰ قطعه انتخاب شد. تعداد تخمک درگرم 783 ± 53 عدد، درصد لقاح در تکثیر مصنوعی 91 ± 4 و نرخ تفریح $58 \pm 7/23$ درصد محاسبه گردید. میانگین همآوری نسبی و کاری به ترتیب $104795/6 \pm 49663/32$ و $128981/5 \pm 84102$ به ازای هر کیلو وزن بدن محاسبه شد. میانگین درصد تفریح $58 \pm 7/23$ و تعداد لاروهای تولید شده ۷۲۹۸۰۰ قطعه بود که از این تعداد ۲۰۰ هزار قطعه بچه ماهی با میانگین وزن ۰٫۸ گرم و نیز ۳۶۵۰۰ قطعه بچه ماهی حاصل از تکثیر نیمه مصنوعی با وزن میانگین $2/6 \pm 0/7$ گرم به رودخانه قره سو رهاسازی گردید. برای تکثیر ماهی کپور دریای خزر، انتخاب مولد در زمان مناسب، مکان صید و انتقال آن از دریا به مراکز تکثیر از نکات تاثیرگذار و مهم بوده است. بنابراین، دستکاری، جابجایی و انتقال این مولدین تازه صید شده از سواحل دریا یا رودخانه، نیاز به تجهیزات و ابزارآلاتی از قبیل ساچوک، مواد ضد عفونی کننده، بیپوشی، تانک حمل مجهز به اکسیژن، تنظیم جدول زمانی مناسب دارد.

واژه‌های کلیدی: بیوتکنیک، تکثیر مصنوعی، تکثیر نیمه مصنوعی، همآوری، کپور معمولی، دریای خزر

مقدمه

دریای خزر با مساحت حدود ۴۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع، بزرگ ترین حوزه آبی محصور در خشکی در مرز قاره آسیا و اروپا می-باشد که توسط ۵ کشور ایران، آذربایجان، روسیه، قزاقستان و ترکمنستان احاطه شده است و به صورت گسترده مورد بهره-برداری این کشورها قرار دارد (FAO, 2006). ماهیان دریای خزر و حوضه ی آبریز آن (دریا، مصب و رودخانه) مشتمل بر ۷۶ گونه و ۴۷ زیرگونه می باشند که متعلق به ۱۷ خانواده می باشد (INIO, 2009). ماهی کپور (۱۷۵۸), *Cyprinus carpio* Linnaeus دریای خزر یکی از ماهیان ارزشمند دریای خزر بوده که در بین ماهیان استخوانی صید شده در دریای خزر بعد از ماهی سفید و کفال در درجه سوم اهمیت قرار داشته و عمده صید آن در استان گلستان صورت می گیرد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۹۲). بیشترین فراوانی این گونه در جنوب شرقی دریای خزر (خلیج گرگان و تالاب گمیشان) می باشد (عبدلی و نادری، ۱۳۸۷). بندانی و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی ذخایر ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر گزارش نمودند که علیرغم اجرای برنامه بازسازی ذخایر، میزان صید سالانه این گونه در دهه گذشته کاهش شدیدی داشته است.



شکل ۱- صید مجاز و غیر مجاز کپور را در سواحل استان گلستان طی سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ (گزارش سالانه اداره کل

شیلات گلستان ۱۳۹۷)

حفظ ذخایر این گونه ها باعث می شود که پره های صیادی فعال تر شوند و زمینه اشتغال فراهم شود و درآمد جامعه صیادی و امنیت غذایی مردم منطقه بالا رفته و باعث بهبود شرایط اقتصادی اجتماعی می شود. هدف از اجرای این پروژه تعیین بیوتکنیک تکثیر و تولید بچه ماهی کپور دریای خزر رهاسازی بچه ماهیان آن به دریا می باشد.

مواد و روش کار

تعداد ۷۰ قطعه مولدین کپور در پائیز ۱۳۹۷ از طریق شرکت تعاونی پره خزر مستقر در ناحیه شرق دریای خزر در محدوده صیدگاه ترکمن در شمال گمیشان با استفاده از تورپره صید شده به وسیله تانکر حمل ماهی با تجهیزات کپسول هوا و اکسیژن‌دهی به حوضچه‌های ونیرو ایستگاه تحقیقات شیلاتی قره سو انتقال یافت. تغذیه مولدین وحشی با خوراک اکستروژن کپور معمولی به میزان ۵ درصد وزن بدن، دو مرتبه در روز انجام گردید. پس از سپری شدن دوماه، مولدین جهت زمستان‌گذرانی به استخرهای خاکی منتقل گردیدند. در اوایل اردیبهشت ۱۳۹۸ تعداد ۴۱ مولد ماده و ۲۹ مولد نر جداسازی شد. تکثیر به دو روش مصنوعی، نیمه‌مصنوعی انجام گردید. مولدین ماده و نر پس از صید و انتقال به هچری ابتدا با محلول ۲-فنوکسی اتانول با دوز ۱۰۰ ppm بیهوش شده و پس از بررسی بهداشتی و سلامتی و سیال بودن یا نبودن گنادها علامتگذاری شده و به منظور تکثیر هورمون تراپی شدند.

تکثیر مصنوعی با تزریق هورمون با نام تجاری Ovulin ترکیبی از LHRH و دامپریدون در دو مرحله برای ماده‌ها با دوز ۱ میلی لیتر بازای یک کیلوگرم وزن ماهی و تزریق مولدین نر، ۱۲ ساعت پس از مرحله دوم تزریق ماده‌ها، به میزان نصف دوز مولدین ماده (نیم میلی لیتر بازای یک کیلوگرم وزن ماهی) انجام شد (عنایت غلامپور و ایمانپور، ۱۳۹۱). اسپرم نر جهت باروری تخمک ۲ مولد ماده استفاده گردید و برای هر مولد ماده نیز از ۲ نر استفاده شد (رضوانی گیل کلایی، ۱۳۸۹). پس از آمادگی کامل مولدین ماده و نر، مولدین بیهوش شده و تخمک‌ها و اسپرم‌ها استحصال شدند. لقاح خشک صورت گرفته و به منظور رفع چسبندگی تخم‌ها از محلول کاربامید (۳۰ گرم اوره به علاوه ۴۰ گرم نمک در ۱۰ لیتر آب) استفاده گردید. (فریدپاک، ۱۳۸۹). جهت انکوباسین تخم‌های لقاح یافته از زوک‌های ۱۰۰ لیتری استفاده شد. لاروهای تولید شده پس از جذب کیسه زرده هر ۴ ساعت با دو عدد زرده تخم مرغ آب پز شده و در ۶۰۰ سی سی آب حل کرده و برای هر زوک به مقدار ۱۰۰ سی سی اضافه گردید و در نوبت بعدی غذادهی نیز مقدار ۱۰ گرم پودر سویا را در ۶۰۰ سی سی آب حل کرده و مقدار ۱۰۰ سی سی از این مقدار برای هر زوک داده شد (فرید پاک، ۱۳۸۹). لاروها به همین شیوه به مدت ۳ روز تغذیه شدند. تکثیر نیمه‌مصنوعی مولدین کپور دریایی با استفاده از هورمون Ovulin و انتقال آن‌ها پس از تزریق به استخرهای خاکی که لانه‌گذاری شده بود انجام گردید. تغذیه لاروهای تولید شده از تکثیر نیمه‌مصنوعی و مصنوعی قبل از جذب کیسه زرده در استخرهای خاکی بوسیله غذای پودری کنسانتره استارتر ماهی کپور (SFC₁) شرکت دانسو به مقدار ۱۰ درصد وزن بیومس

معرفی شده به استخر ۴ بار در روز انجام گردید (فریدپاک، ۱۳۸۹). جهت تعیین رابطه همبستگی بین وزن و همآوری کاری از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

ماهیان پرورشی با غذای دستی ماهی کپور شامل غذای رشد (GFC) و غذای مولد (BFC) که از شرکت دانسو (Danso) تهیه شده بود، دو بار در روز (صبح و عصر) ۴ الی ۶ درصد وزن بدن تغذیه شدند. طول و وزن ماهیان مولد با استفاده از خط کش بیومتری با دقت ۱ میلی متر اندازه گیری و توزین آنها با ترازوی دیجیتال با دقت ۲۰ گرم انجام شد. ۱۰ عدد تخمک (تخم های سیال) از هر ماهی قبل از هیدراته شدن و پس از حدود ۱۰ دقیقه جذب آب نمونه برداری و به وسیله لوپ مدرج (بزرگنمایی ۱۰) قطر (میانگین قطر کوچک و قطر بزرگ) آنها اندازه گیری شد (Bonislawska, et al., 2001). استخرها در زمان تزریق و تکثیر مولدین، آبیگری شده و نسبت به غنی سازی و سم پاشی با تری کلوروفون (۱-۰/۵ ppm) برای حذف آفات اقدام شد. لاروهای هر تیمار در استخرها با غذای کنسانتره استارتر ماهی کپور (SFC1) با ۲۵-۳۰ درصد پروتئین و به میزان ۱۰ درصد وزن، روزانه چهار بار تغذیه شدند. غذا در مرحله اول به روش پاشیدن و با گذشت زمان در تشت غذادهی انجام گرفت. (عقیلی، ۱۳۹۶) درصد تفریح لاروهای حاصله توسط رابطه (۱) محاسبه گردید (Linhart et al., 2004). برای محاسبه درصد لقاح از رابطه (۲) استفاده شد. (NACA, ۱۹۸۹). برای محاسبه همآوری کاری از رابطه (۳) استفاده گردید (بیسواس، ۱۹۹۳). برای محاسبه همآوری نسبی از رابطه (۴) استفاده گردید (بیسواس، ۱۹۹۳).

رابطه (۱) درصد تفریح = تعداد لاروهای تفریح شده / تعداد کل تخم ها × (۱۰۰)

رابطه (۲): ۱۰۰ * (تعداد کل تخم ها / تعداد تخم های لقاح یافته)

رابطه (۳): وزن نمونه (گرم) / وزن کل تخمک (گرم) × تعداد تخمک در هر نمونه = همآوری کاری

رابطه (۴): وزن کل بدن (گرم) / همآوری کاری = همآوری نسبی

فاکتورهای شیمیایی آب نیز در طول پرورش اندازه گیری شدند. اکسیژن محلول و pH روزانه دو بار (یک بار قبل از طلوع و دیگری بعد از ظهر) و درجه حرارت آب و هوا روزانه ۲ بار (صبح و بعد از ظهر) و شفافیت روزانه یکبار جهت ثبت درجه حرارت از دماسنج جیوه ای آلمانی و اکسیژن با اکسیژن سنج دیجیتال WTW و pH نیز با pH سنج دیجیتال WTW استفاده گردید.

نتایج و بحث

در جدول ۱، میانگین پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب شامل دما، اکسیژن محلول و pH در رسوب‌گیر، ونیرو و زوک آورده شده است.

جدول ۱- شرایط فیزیکی و شیمیایی آب در رسوب‌گیر، ونیرو و زوک ایستگاه قره سو

	pH	DO(mg/l)	T °C
ونیرو مولدین	۸/۳۴±۳۴	۷/۰۲±۱۴	۲۱/۵±۰۸
رسوب‌گیر	۸/۱۴±۰۷	۷/۸۷±۴۸	۲۱/۰۰±۲
زوک	۸/۲۲±۹	۷/۸۹±۸۳	۲۰/۷±۶۴

جداول ۲ الی ۷ نتایج زیست‌سنجی و تکثیر مولدین به روش مصنوعی و نیمه مصنوعی را نشان می‌دهند.

جدول ۲- زیست‌سنجی مولدین کپور ماده تکثیر شده به روش مصنوعی

تعداد کل مولدین ماده	تعداد در تکثیر مصنوعی	میانگین سن ±SD	میانگین تعداد تخمک در گرم ±SD	میانگین وزن (گرم) ±SD	میانگین طول کل (cm) ±SD	میانگین تخمک استحصالی ±SD (گرم)
۴۱	۱۳	۷/۵±۰/۴۸	۷۸۳±۵۳	۱۱۵۲/۲۵±۲۳۵/۱۴	۴۴/۸۷±۲/۴۰	۱۶۴/۷۲±۱۰۷/۴۱

جدول ۳- هماوری کاری و نسبی، درصد لقاح و تفریح در تکثیر مولدین کپور بروش مصنوعی

میانگین هماوری کاری ±SD	میانگین هماوری نسبی به ازای هر کیلو وزن بدن	میانگین درصد لقاح ±SD	میانگین درصد تفریح % ±SD
۱۲۸۹۸۱/۵±۸۴۱۰۲	۱۰۴۷۹۵/۶±۴۹۶۶۳/۳۲	۹۱±۴	۵۸±۷/۲۳

جدول ۴- تعداد تخمک، لارو و بچه ماهی بدست آمده در تکثیر مولدین کپور بروش مصنوعی

تعداد تخمک بدست آمده از تکثیر مصنوعی	میانگین تعداد تخمک در گرم ±SD	تعداد لارو بدست آمده از تکثیر مصنوعی	بچه ماهی بدست آمده	درصد بازماندگی	وزن بچه ماهی تولیدی (گرم)
۱۴۱۸۷۹۶	۷۸۳±۵۳	۷۲۹۸۰۰	۲۰۰۰۰۰	۲۷/۴	۰/۸

جدول ۵- زیست سنجی مولدین ماده تکثیر شده به روش نیمه مصنوعی

تعداد کل مولدین ماده	تعداد در تکثیر نیمه مصنوعی	میانگین سن $\pm SD$	میانگین وزن (گرم) $\pm SD$	میانگین طول (سانتی متر) $\pm SD$	بچه ماهی بدست آمده	میانگین وزن بچه ماهی تولیدی (گرم) $\pm SD$
۴۱	۱۰	۷/۵ \pm ۰/۴۸	۱۱۲۹ \pm ۲۴۰/۲۵	۴۴/۸۵ \pm ۱/۹۳	۳۶۵۰۰	۲/۶ \pm ۰/۷

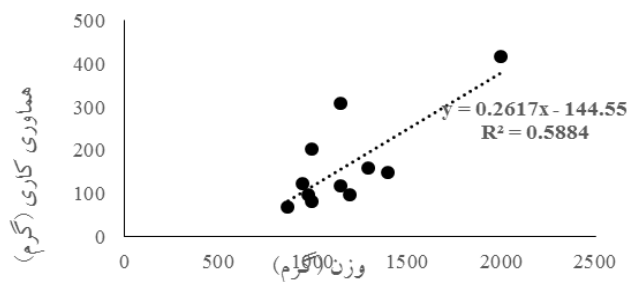
جدول ۶- زیست سنجی مولدین نر

تعداد کل مولدین نر	تعداد نر در تکثیر مصنوعی	تعداد نر تکثیر نیمه مصنوعی	تعداد نر پاسخ نداده	میانگین سن $\pm SD$	میانگین وزن (گرم) $\pm SD$	میانگین طول کل $\pm SD$ (cm)
۲۹	۱۴	۷	۸	۷/۱۶ \pm ۰/۷۵	۱۱۴۶/۶۲ \pm ۱۵۱/۲	۴۴/۷۹ \pm ۲

جدول ۷- اطلاعات مولدین ماده

تعداد کل مولدین ماده	تعداد ماده در تکثیر مصنوعی	تعداد ماده تکثیر نیمه مصنوعی	تعداد ماده پاسخ نداده
۴۱	۱۳	۱۰	۱۸

ارتباط مثبت میزان همآوری کاری و وزن ماهی در شکل ۲، آمده است.



شکل ۲- رابطه رگرسیونی همآوری کاری و وزن در ماهی مولد کپور دریای خزر

در مورد خصوصیات تولیدمثلی تحقیقات زیادی انجام گردید. رهنما و همکاران (۱۳۹۱)، در تحقیقی که بر برخی شاخص‌های زیستی مولدین ماهی کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) در مرکز تکثیر سیجوال، بندر ترکمن انجام دادند، دامنه طولی نرها، بین ۲۵۳ تا ۶۶۰ میلی‌متر و دامنه وزنی ۲۶۵ الی ۳۶۷۰ گرم و ماهیان ماده در دامنه طولی ۳۰۵ الی ۶۰۲ میلی‌متر و دامنه

وزنی ۳۱۰ الی ۲۹۰۰ گرم و دامنه سنی ۲ تا ۱۴ سال داشتند. همآوری مطلق ۷۷۵۰۰ الی ۴۳۰۷۰۰ عدد تخمک محاسبه گردید. عباسی و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیقی بر خصوصیات زیستی ماهی کپور بومی تالاب انزلی همآوری مطلق بین ۱۶۴۷۸ تا ۸۷۳۰۱۰ با میانگین $183037/8 \pm 173276/2$ عدد تخمک و هم‌آوری نسبی $57/0$ تا $417/5$ در هر کیلوگرم وزن بدن با میانگین $78/2 \pm 145/1$ عدد تخمک در هر گرم محاسبه گردید. یلقی و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی برخی ویژگی‌های زیستی ماهی کپور دریایی در مصب گرگانود انجام دادند همآوری مطلق ماهی کپور دریایی را 185254 ± 75778 عدد محاسبه نمودند. در تحقیق حاضر میانگین طول و وزن مولدین نر به تعداد ۲۹ قطعه بترتیب $44/79 \pm 2$ و $1146/62 \pm 151/2$ و میانگین طول و وزن مولدین ماده به تعداد ۴۱ قطعه بترتیب $44/87 \pm 2/4$ و $1152/25 \pm 235/14$ بود. بیشترین، کمترین و میانگین سن مولدین عنایت‌غلامپور و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی که تحت عنوان ارتباط میان برخی خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی، طی دوره تولیدمثلی مولدین ماده کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) در خلیج گرگان، انجام دادند، نشان دادند که با افزایش طول، همآوری مطلق، به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و همآوری نسبی تحت‌تاثیر طول ماهی نبود. در تحقیق حاضر نر بترتیب ۸، ۶ و $7/16 \pm 0/75$ و بیشترین، کمترین و میانگین سن مولدین ماده بترتیب ۹، ۶ و $7/5 \pm 0/48$ بود. بیشترین و کمترین همآوری کاری بترتیب ۳۲۵۷۲۸ و ۵۳۲۴۴ عدد بود. میانگین همآوری کاری $128981/5 \pm 84102$ عدد محاسبه شد. عنایت‌غلامپور و ایمانپور (۱۳۹۱) در تحقیقی بر ارتباط میان برخی خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی طی دوره تولیدمثلی کپور دریای خزر در مصب گرگانود حداکثر و حداقل همآوری مطلق را بترتیب $156238/8 \pm 64003/47$ و $130581/5 \pm 12508/19$ و $94335/5 \pm 12698/06$ عدد گزارش نمودند. غفاری و فلاح‌تکار (۱۳۹۴) در بررسی اثر سن بر شاخص‌های تولید مثلی ماهی کپور معمولی، همآوری کاری و نسبی را بترتیب $600847/3 \pm 91984/4$ عدد و $1646943/3 \pm 51362/9$ عدد به ازای هر کیلو وزن بدن محاسبه نمودند. تعیین هم‌آوری نقش مهمی در زیست‌شناسی تولید مثل ایفا می‌کند (Sivakumaran et al., 2003). کپور معمولی از جمله ماهیانی است که هم‌آوری نسبتاً بالایی دارد. یوسفیان و همکاران (۲۰۱۱) هم‌آوری مطلق این گونه را ۱۱۴۰۰۰ عدد تخمک برآورد کردند و در مطالعه Ghelichi و همکاران (۲۰۱۰) میزان آن به‌طور متوسط $14332/8$ عدد تخمک تعیین شد. در تحقیق حاضر، بیشترین و کمترین همآوری نسبی بترتیب ۲۰۹۷۰۷ و ۶۱۲۰۰ عدد تخمک به ازای هر کیلو وزن بدن و بیشترین و کمترین همآوری مطلق بترتیب ۳۲۵۷۲۸ و ۵۳۲۴۴ عدد بود. میانگین همآوری نسبی و کاری بترتیب $104795/6 \pm 49663/32$ عدد به ازای هر کیلو وزن بدن و $128981/5 \pm 84102$ عدد محاسبه شد. در برخی از بررسی‌های انجام شده ثابت گردیده‌است که بین همآوری و وزن و طول بدن مولدین رابطه مثبتی وجود دارد (Pitcher and

(Hart, 2000). در این مطالعه رابطه بین همآوری کاری و وزن مثبت بود که با نتایج تحقیق بالا سازگار بود. همچنین تعداد تخمک تولیدشده توسط مولدین به طور متوسط برابر با ۷۵۷ عدد گزارش گردید. در این تحقیق تعداد تخمک در گرم 783 ± 53 (جدول ۴) محاسبه گردید که با نتایج این محققین مطابقت دارد. Mordenti و همکاران (۲۰۰۳) با مطالعه تاثیر سن و وزن بدن ماهی کپور معمولی بر ویژگی‌های تولیدمثلی و تعداد تخمک تولیدشده توسط مولدین پرداختند و مشاهده کردند که همآوری مطلق در مولدین با سن بالاتر بیشتر می‌باشد. Aliniya و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی مولدین ماده کپور معمولی پرداختند و مشاهده نمودند همآوری مطلق و اندازه تخمک‌ها با افزایش سن مولدین ماده افزایش یافت، درحالی‌که همآوری نسبی با توجه به افزایش سن کاهش یافت. عقیلی (۱۳۹۶) در بررسی مقایسه‌ای تکثیر مصنوعی و نیمه‌مصنوعی مولدین کپور (*Cyprinus carpio*) دریایی وحشی و کپور دریایی پرورش‌یافته در استخرهای خاکی با روش لینپه، نرخ تفریح را در تکثیر مصنوعی مولدین دریایی را $66/1\%$ محاسبه نمود که در تحقیق حاضر میانگین نرخ تفریح $58 \pm 7/23$ درصد بدست آمد. علت تفاوت در میزان هم‌آوری این گونه در تحقیقات مختلف، به تفاوت شرایط سنی، طولی و وزنی ماهیان (بیسواس، ۱۹۹۳)، تفاوت‌های ژنتیکی زیرگونه‌های مختلف و عوامل محیطی مانند تغذیه، تراکم جمعیت و تغییرات دمایی وابسته می‌باشد (Unla and Balci, 1993). لذا تفاوت‌های نتایج تحقیق حاضر با نتایج سایر تحقیقات در منطقه جنوب شرق دریای خزر می‌تواند به دلایل فوق باشد.

یافته ترویجی

برای تکثیر ماهی کپور دریای خزر، انتخاب مولد در زمان مناسب (درفصل زمستان)، مکان صید (هماهنگی لازم با پره های صیادی) و انتقال آن از دریا به مراکز تکثیر از نکات مهمی است که باید به آن دقت شود. دستکاری، جابجایی و انتقال مولدین وحشی تازه صید شده از سواحل دریا یا رودخانه، نیاز به تجهیزات و ابزارآلاتی از قبیل ساچوک، مواد ضد عفونی کننده، بیهوشی، تانک حمل مجهز به اکسیژن، تنظیم جدول زمانی مناسب دارد. در مقایسه با مولدین کپور پرورشی، در کار با مولدین وحشی هیچگونه شناخت قبلی از سن، جنسیت، جمعیت، نحوه تغذیه وجود ندارد. بنابراین متناسب با برنامه‌ی تولید بچه ماهی، می‌بایست در برآورد میزان مولد مورد نیاز، نسبت جنسی دقت بیشتری شود. با توجه به نتایج مطالعه، بیوتکنیک مربوط به تولیدمثل بخصوص تعداد تخمک تولید شده به ازای هر مولد در ماهیان وحشی، نسبت به ماهیان پرورشی کمتر می‌باشد. درخصوص تکثیر مصنوعی، فاکتورهای دخیل در این کار از جمله روش های تزریق هورمون، میزان تزریق، روش تخمک کشی و اسپرم کشی، روش حذف چسبندگی، انکوباسیون، پرورش لارو و بچه ماهی همانند روش های مرسوم در هجری های تکثیر کپور معمولی می باشد.

منابع

- بندانی، غ.، فضلای، ح. و لاریجانی، م.، ۱۳۹۶. ارزیابی ذخایر ماهیان کپور و کلمه در آبهای ایرانی دریای خزر. پروژه مصوب. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۷۸ صفحه.
- بیسواس، اس. پی.، ۱۹۹۳. روش های دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. بندر انزلی، ۱۳۸ صفحه.
- دریانبرد، ر.، فضلای، ح.، بندانی، غ.، پورغلامی، ا.، لاریجانی، م.، طالبشیان، ح.، کیمرام، ف.، یوسفیان، م.، باقرزاده، ف.، صلواتیان، م.، رضائی، م. ر.، بزرگ تبار، م.، دشتی، ع. و نهرور، ر.، ۱۳۹۲. بررسی برخی از شاخص های بیولوژیکی ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۳۲ صفحه.
- رضوانی گیل کلایی، س.، ۱۳۸۹. ایجاد بانک ژن گونه ای ماهیان آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۷۴ صفحه.
- رهنما، س.، یلقی، س. و شجعی، ه.، ۱۳۹۱. بررسی برخی شاخص های زیستی مولدین ماهی کپور دریایی در مرکز تکثیر سیجوال، بندر ترکمن، مجله دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزاد شهر، ۶ (۳): ۱۱۱-۱۲۰.
- عباسی، ک.، اسماعیلی فریدونی، ا.، صیاد بورانی، م. و رحمانی، ح.، ۱۳۹۵. بررسی ارتباط هم آوری ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) تالاب انزلی با طول، وزن و سن مولدین، همایش ملی آبی پروری و اکوسیستم پایدار، ۹-۷ مهرماه: ۴۵-۵۸.
- عبدلی، ا. و نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. نشر: انتشارات علمی آبریان، ۲۴۴ صفحه.
- عقیلی، ک.، ۱۳۹۶. بررسی مقایسه ای تکثیر مصنوعی و نیمه مصنوعی مولدین کپور (*Cyprinus carpio*) دریایی وحشی و کپور دریایی پرورش یافته در استخرهای خاکی با روش لینه. رساله دکتری تخصصی شیلات. دانشکده علوم دامی و شیلات. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۱۱۵ صفحه.
- عنایت غلامپور، ط. و ایمانپور، م.، ۱۳۹۱. ارتباط میان برخی خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کهدی طی دوره تولیدمثلی (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) در خلیج گرگان، مجله زیست شناسی ایران، ۲۵ (۳): ۴۱۷-۴۰۹.
- غفاری، ط. و فلاحتکار، ب.، ۱۳۹۴. اثر سن بر شاخص های تولید مثلی ماهی کپور معمولی، نشریه توسعه آبی پروری، ۹ (۱): ۶۷-۷۹.
- فریدپاک، ف.، ۱۳۸۹. دستورالعمل اجرایی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرمابی، نشر: انتشارات علمی آبریان، ۳۰۸ صفحه.
- گزارش عملکرد سالانه اداره کل شیلات استان گلستان. ۱۳۹۷. روابط عمومی اداره کل شیلات استان گلستان، ۵۲ صفحه.

- یلقی، س.، مظاهری کوهانستانی، ز. و مکرمی، س.ق.، ۱۳۹۲. بررسی برخی ویژگیهای زیستی ماهی کپور دریایی (1758) (Cyprinus carpio Linnaeus) منطقه مصبی گرگانرود. پژوهش های ماهی شناسی کاربردی، ۱(۴): ۸۱-۹۴.
- Aliniya, M., Khara, H., Baradaran Noveiri, Sh., and Dadras, H., 2013. Influence of common carp (*Cyprinus carpio*) Broodstock on reproductive traits and fertilization. Turkish J. of Fish and Aqua. Sci., 13: 19-21.
- Bonislawska, M., Formickik, K., Korezelecka-Orkisz, A., and Winncki, A., 2001. Fish egg size variability: Biological significance. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Fisher, 4: 1 -10.
- FAO.www.fao.org (Cited: 12.06.2006)
- Ghelichi, A., Akrami, R., Bandani, Gh. and Jorjani, S., 2010. Reproduction biology of female common carp (*Cyprinus carpio*) in southeast of the Caspian Sea (Miankale Fishing Station). Journal of Fisheries, Iranian Journal of Natural resources, 63(3):197-208.
- Mordenti, O., Roncarati, A., Dees, A., Bonaldo, A. and Melotti, P., 2003. Influence of broodstock age on reproductive performance in koi carp (*Cyprinus carpio* L.). Italian Journal of animal Science, 2: 640-642.
- INIO(Iranian National Institute for Oceanography and Atmospheric Science). <http://www.inio.ac.ir> (Cited: 02.09.2009)
- Linhart, O., Gela, D., Rodina, M. and Kocour, M. 2004. Optimization of artificial propagation in European catfish, *Silurus glanis* L. Aquaculture, 235: 619-632.
- NACA(Network of Aquaculture Centers in Asia)., 1989. Integrated fish farming in China. NACA Technical Manual 7.1 World Food Day Publication of the Network of Aquaculture Centers in Asia and the Pacific. Bangkok. Thailand. 278 p.
- Pitcher, T.J., and Hart, P.J.B., 2000. Fisheries ecology. Chapman and Hall. London, 414pp.
- Sivakumaran, K.P., Brown, P., Stoessel, D. and Giles A., 2003. Maturation and reproductive biology of female wild carp, *Cyprinus carpio*, in Victoria, Australia. Environmental Biology of Fishes, 68:321-332.
- Unla E. and Balci, K., 1993. Observation on the reproduction of *Leuciscus cephalus orientalis* (Cyprinidae) in Savur stream (Turkey). Cybium, 17(3): 241-251.

Biotechnic of artificial and semi-artificial Fingerling production of common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) of Caspian Sea

Abbasali Aghaei Moghaddam^{1*}, Seyed Amin Mirhashemi Rostami¹, Yosef Iri¹,
Esmaeil Pagheh¹, Seyed Morteza Hosseini¹, Azim Fazel¹.

1- Inland Waters Aquatics Resources Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran

*aghaeifishery@gmail.com

Abstract

This study carried out to determining the normative of artificial and semi-artificial reproduction of wild common carp (*Cyprinus carpio*. L. 1758) in 2019. In this study, 70 samples were caught from Gomishan region. Mean weight and length of 29 wild males were 1146 ± 151.62 g and 44.79 ± 2 cm, and for 41 wild females were 1152.25 ± 235.14 g and 44.87 ± 2.4 cm, respectively. Mean age of males were 7.16 ± 0.75 and females were 9.5 ± 0.67 years old, respectively. Artificial and semi-artificial propagation methods were performed. Artificial propagation was done by Ovulin injection in two steps for females at 1 ml / kg fish weight and half the dose was injected at the same time in the second stage of female infusion after 12 hours for males. 14 males and 13 females broodstocks for artificial, and 7 and 10 for semi-artificial propagation were selected. The number of eggs per gram was 783 ± 53 . The fertilization rate was 91 ± 4 and hatch rate was 58 ± 7.23 . Maximum and minimum relative fecundity were 209707 and 61200 per kilogram of body weight and Maximum and minimum working fecundity were 325728 and 53244 respectively. Mean relative and working fecundity was 104795.6 ± 49663.32 and 128981.5 ± 84102 . Hatch rate was 58 ± 7.23 . A total of 729800 larvae were transferred to the Sijaval Center pond. 200000 juveniles with 0.8g weight and 36500 juveniles with 2.6g weight producing of semi artificial propagation rearing in Gharasu River in order to restocking. For reproduction of wild common carp, choosing the broodstocks in right time (in winter), region of catching, transfer it from the sea to breeding centers are the most important effective point. Therefore, the manipulation, relocation and transfer of these newly catch wildlife from the shores of the sea or river requires equipment, handy net, disinfect materials, anesthesia, Oxygen tank and time table.

Keywords: biotechnic, artificial propagation, semi artificial propagation, fecundity, common carp, Caspian Sea