Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics

Online ISSN: 2345-427X
Print ISSN: 2345-4288

Comparison of reproductive condition and growth performance of introduced (first generation) and native common carp (*Cyprinus carpio*) breeders

Abdolvahab Alijanzadeh[1], Mohammad Reza Imanpour[2], Mohammad Mazandarani[3], Roghieh Safari[*4]

1. M.Sc. of Reproduction, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: vahab.alijanzade@gmail.com
2. Professor, Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: imanpour@yahoo.com
3. Associate Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: mazandarani@yahoo.com
4. Corresponding Author, Assistant Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: fisheriessafari@yahoo.com

Article Info

Article type:
Full Length Research Paper

Article history:
Received: 11.18.2020
Revised: 01.07.2021
Accepted: 02.13.2021

Keywords:
Common farmed carp,
F1 generation carp,
Growth,
Reproductive performance

ABSTRACT

The necessity of the present study was to compare the reproductive performance and growth of offspring of common carp (*Cyprinus carpio*) breeders imported from China (first generation) and conventional breeding. For this purpose, before the final mating of breeders, 10 male and female breeders who were the same age and received the same diet were randomly selected from each group and separated to reduce the probability of spawning in the breeding tank to zero. After maturation, LHRH along with metoclramide was used for two-stage injector in female and one in inducer in male. Then, reproductive performance including yield percentage, hatching percentage, fertilization percentage, larval survival percentage and also progeny growth performance including feed conversion ratio and specific growth rate for each group were examined. In the results of reproductive yield, the amount of productive weight in common carp was higher and showed a significant difference compared to F1 generation carp ($P<0.05$). Egg rate, yield percentage, number of eggs, number of eggs per gram, percentage of fertilization, number of fertilized eggs, hatching percentage, number of hatched larvae, number of hatched larvae and incubation survival in F1 generation carp group more than common carp group Was and had a significant difference ($P<0.05$). Feed conversion ratio and specific growth rate of F1 generation carp increased compared to conventional farmed carp and showed a significant difference ($P<0.05$). Therefore, the use of F1 generation carp to improve growth factors and reproductive conditions is recommended to increase economic productivity.

Cite this article: Alijanzadeh, Abdolvahab, Imanpour, Mohammad Reza, Mazandarani, Mohammad, Safari, Roghieh. 2022. Comparison of reproductive condition and growth performance of introduced (first generation) and native common carp (*Cyprinus carpio*) breeders. *Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics*, 11 (3), 57-67.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/japu.2021.18558.1562
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان

شاپا آنلاین: ۲۳٤٥-٤۲۷X
شاپا چاپی: ۲۳٤٥-٤۲۸۸

مقایسه عملکرد تولیدمثلی و رشد نتایج حاصل از مولدین ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) وارداتی (نسل f1) و پرورشی متداول

عبدالوهاب علیجان‌زاده[۱]، محمدرضا ایمانپور[۲]، محمد مازندرانی[۳]، رقیه صفری*[٤]

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد تکثیر و پرورش، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
رایانامه: vahab.alijanzade@gmail.com

۲. استاد گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
رایانامه: imanpour@yahoo.com

۳. دانشیار گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
رایانامه: mazandarani@yahoo.com

٤. نویسنده مسئول، استادیار گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
رایانامه: fisheriessafari@yahoo.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۲۸
تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۱۰/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۵

واژه‌های کلیدی:
رشد،
عملکرد تولیدمثل
کپور پرورشی متداول،
کپور نسل F1

چکیده

ضرورت مطالعه حاضر، مقایسه عملکرد تولیدمثلی و رشد نتاج حاصل از مولدین ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) وارداتی از چین (نسل اول) و پرورشی متداول بود. بدین‌منظور قبل از رسیدگی نهایی مولدین، به‌صورت تصادفی تعداد ۱۰ مولد ماده و نر که هم سن بوده و جیره غذایی یکسانی را دریافت کرده بودند، از هر گروه انتخاب و از هم جدا شد تا درصد احتمال تخمریزی درون مخزن پرورشی به صفر برسد. پس از حصول رسیدگی، هورمون LHRH به‌همراه متوکلرامید جهت تزریق دومرحله‌ای مولد ماده و یک‌مرحله‌ای مولد نر استفاده شد. سپس عملکرد تولیدمثلی شامل درصد هم‌آوری، درصد تخم‌گشایی، درصد لقاح، درصد بازماندگی لارو و هم‌چنین عملکرد رشد نتاج شامل ضریب تبدیل غذایی و نرخ رشد ویژه برای هر گروه مورد بررسی قرار گرفت. در نتایج عملکرد تولیدمثلی میزان وزن مولد در کپور معمولی متداول بیش‌تر بود و نسبت به کپور نسل F1 اختلاف معناداری را نشان داد (P<۰/۰۵). میزان تخم، درصد هماوری، تعداد تخم، تعداد تخم در گرم، درصد لقاح، تعداد تخم‌های لقاح یافته، درصد هچ، تعداد لارو هچ شده، تعداد لارو استحصالی و بازماندگی انکوباسیون در گروه کپور نسل F1 نسبت به گروه کپور معمولی متداول بیش‌تر بود و دارای اختلاف معنی‌دار بود (P>۰/۰۵). ضریب تبدیل غذایی و نرخ رشد ویژه در کپور ماهیان نسل F1 نسبت به کپور ماهیان پرورشی متداول افزایش داشت و اختلاف معنی‌داری را نشان

داد (P>۰/۰۵). بنابراین استفاده از کپورماهیان نسل F1 جهت بهبود فاکتورهای رشد و بهبود شرایط تولیدمثلی در جهت افزایش بهره‌وری اقتصادی پیشنهاد می‌گردد.

استناد: علیجان‌زاده، عبدالوهاب، ایمانپور، محمدرضا، مازندرانی، محمد، صفری، رقیه (۱۴۰۱). مقایسه عملکرد تولیدمثلی و رشد نتایج حاصل از مولدین ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) وارداتی (نسل f1) و پرورشی متداول. *نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان*، ۱۱ (۳)، ۶۷-۵۷.

DOI: 10.22069/japu.2021.18558.1562

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

افزایش روزافزون جمعیت، از میان رفتن منابع طبیعی تجدیدشونده، بهره‌برداری بیش از حد از ذخایر دریایی که منجر به کاهش ذخایر آبزیان موجود شده و عدم گسترش منابع دریایی به دلیل پرهزینه بودن آن از جمله مهم‌ترین علل و عوامل رشد پرورش آبزیان در جهان می‌باشد. تولید جهانی آبزیان در دهه‌های اخیر رشد چشم‌گیری داشته است به طوری که امروزه ماهی به طور متوسط ١٦ درصد از پروتئین مورد نیاز جهان را تامین می‌کند و این امر مرهون توسعه آبزی‌پروری علاوه بر تامین غذا برای جمعیت رو به رشد و ایجاد شغل و درآمدهای ارزی نیز می‌تواند نقش مهمی را ایفا کند (۱). ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) از راسته Cypriniformes و از خانواده Cyprinidae است که بزرگ‌ترین خانواده ماهیان آب شیرین محسوب می‌شود. به طور کلی در محیط‌های آب شیرین، به ویژه استخرها، دریاچه ها و رودخانه ها زندگی می‌کند و هم‌چنین به ندرت در محیط‌های آب شور زندگی می‌کند (۲). تقریباً در همه کشورهای جهان پراکنش دارد اما در آسیا و برخی کشورهای اروپایی بسیار محبوب است (۳). به دلیل محبوبیت زیاد، توزیع آن با معرفی بشر به‌طور گسترده‌ای گسترش یافته است. کپور معمولی سومین گونه‌ای است که در سراسر جهان بیش‌ترین معرفی را دارد. این ماهی به عنوان یک کاندیدای بالقوه برای پرورش آبزی‌پروری تجاری در آسیا و برخی کشورهای اروپایی در نظر گرفته می‌شود زیرا دارای قابلیت تطابق بسیار بالایی با محیط زیست و غذا است (٤). در برخی از کشورهای اروپایی، بیش از ۸۰ درصد از کل تولید ماهی از کپور معمولی می‌آید (۵). کپور معمولی اغلب "مهندس اکولوژیک" نامیده می‌شود زیرا می‌تواند ویژگی‌های اکولوژیکی سیستم‌های آبزی را اصلاح کند (٦). در برخی از کشورهای غربی، این ماهی اغلب به عنوان ماهی مهاجم گزارش می‌شود زیرا باعث ایجاد اختلال چشمگیر اکولوژیکی در جامعه آبزیان و اکوسیستم می‌شود. در ایالات متحده آمریکا، کپور معمولی به‌عنوان بزرگ‌ترین تهدید برای تنوع زیستی اکوسیستم‌های تالاب و دریاچه‌های کم‌عمق در نظر گرفته شده است. بنابراین، مطالعات زیادی برای شناسایی روش‌های مناسب برای کنترل جمعیت کپور معمولی در تالاب‌ها و دریاچه‌های کم‌عمق انجام شده است. تولید کپور ماهیان در کشور به‌رغم دستاوردهای ارزشمند خود دارای برخی ملاحظات و توجهاتی است که در صورت پرداختن به آن‌ها موضوع تولید اقتصادی و پایداری تولید به‌عنوان رکن اساسی محقق می‌گردد. یکی از مهم‌ترین موضوعات توجه به اصلاح نژاد و داشتن برنامه اصلاح نژادی و غربال‌گری بوده به‌طوری که مانع از افزایش ضریب همخونی جمعیت کپور ماهیان شده و به دنبال آن از وقوع کاهش بهره اقتصادی مزارع ناشی از کاهش نرخ رشد ماهیان و نیز کاهش درصد راندمان تکثیر در مراکز مربوطه گردد (۷).

در این راستا مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور اقدام به احیای نسل ماهیان گرم آبی از منشا و خواستگاه بومی آن‌ها در کشور چین نموده و روند رشد نمونه‌های وارده را بررسی نموده است و پروژه‌ای با مشارکت بنیاد مستضعفان (شرکت کشاورزی و دامپروری ران) و با هدف احیای نسل ماهیان موجود و افزایش راندمان تولید ماهیان گرمابی (کپورماهیان) صورت پذیرفته است (۸). نتایج پرورش این ماهیان رشد بالای این ماهیان و افزایش تولید نسبت به ظرفیت قبلی را نشان داد. سابقه و قدمت تکثیر ماهیان، در عین‌حال فنوتیپ‌های موجود گرمابی ایران کم است. گونه‌های ماهیان گرمابی موجود در ایران بدون کار اصلاحی ایجاد شده‌اند و توسط

پرورش‌دهندگان علاقه‌مند، در سطح محدودی از تنوع ژنتیکی انتخاب و تکثیر شده‌اند. گونه‌های موجود به‌طور تصادفی در اثر تعزق صفات ناشی از تولید ماهیان گرمابی در اسارت به‌وجود آمده‌اند. مسلم است در صورت بررسی و شناسایی گونه‌های و فنوتیپ‌ها پتانسیل افزایش تولید ماهیان گرمابی از لحاظ خصوصیات کمی و کیفی برتر نسبت به گونه‌های موجود وجود دارد (۹). با وجود این‌که سطح زیر تولید ماهیان گرمابی در ایران هرساله افزایش یافته است ولی متأسفانه میزان تولید در واحد سطح تغییر نکرده است ولی بر عکس در کشورهای آسیایی میزان تولید در واحد سطح سیر صعودی را پیموده است. که این زنگ خطر جدی برای صنعت تولید ماهیان گرمابی در کشور می‌باشد. شناسایی، انتخاب و معرفی گونه‌های ماهیان گرمابی سازگار با عملکرد کمی و کیفی بیش‌تر نسبت به گونه‌های تجاری موجود، به‌منظور جایگزینی با گونه‌های نامناسب تولید شده و یا استفاده در احداث استخرهای جدید، هم‌چنین مشخص نمودن گونه‌های تلقیح‌کننده مناسب، از اهداف توسعه در بخش اصلاح گونه‌های ماهیان گرمابی می‌باشد (۱۰). گونه‌های تجاری موجود به‌طور تصادفی در اثر تعزق صفات ناشی از تولید ماهیان گرمابی در اسارت به‌وجود آمده‌اند. تلاقی‌های مداوم در عرصه تکثیر ماهیان ضمن ایجاد هم‌خونی و بارز نمودن صفات نامناسب پرورشی، کاهش راندمان تکثیر و هم‌چنین کاهش ضریب رشد ماهیان پرورشی و به‌تبع آن کاهش درآمد را در مزارع به دنبال دارد. با احیای نسل کپور ماهیان موجود در کشور از طریق وارد کردن منابع اصلی این گونه‌ها از محیط‌های طبیعی و از کشورهای مبدأ و پرورش مولدین در شرایط کشور امکان تهیه تخم و مواد تناسلی از آن‌ها فراهم آمد. بنابراین این پروژه با هدف احیای نسل مولدین ماهیان گرمابی کشور و ایجاد تنوع ژنتیکی در جمعیت ماهیان کپور داخل کشور از طریق وارد ساختن ماهی کپور از کشور چین و تولید لاین اجداد از کپورماهیان چینی و توسعه صفات اقتصادی از طریق فعالیت‌های اصلاح نژادی صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

طراحی آزمایش، آماده‌سازی مولدین و تزریق هورمون: این مطالعه به مدت ۷ ماه (دی ۱۳۹۷ تا تیرماه ۱۳۹۸) در مرکز تکثیر عقیلی شرکت ران واقع در استان گلستان، آزادشهر، کیلومتر ۵ جاده آزادشهر – مینودشت انجام پذیرفت. در این مطالعه تعداد ۱۰ جفت مولدین ماده و نر ماهی کپور معمولی از هر گروه نسل اول (چینی وارداتی) و پرورشی متداول که هم سن بوده و جیره غذایی یکسانی را دریافت کرده بودند، به‌صورت تصادفی در فصل تولیدمثلی از استخر صید شدند و جهت انجام مراحل آزمایش به مرکز تکثیر عقیلی شرکت ران واقع در استان گلستان، کیلومتر ۵ جاده آزادشهر- مینودشت منتقل شدند. آمادگی جهت تکثیر با استفاده از هورمون LHRH با دوز ۱۰ میکروگرم به همراه متوکلوپرامید با دوز ۲۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ماهی ماده طی دو مرحله بعد از بیهوشی با محلول فنوکسی اتانول (۲۰ سی‌سی در ۱۰۰ لیتر آب) عمل تزریق صورت گرفت و در ماهیان مولد نر نیز در مرحله نهایی و به‌میزان نصف دوز هورمون مصرفی در ماهیان ماده تزریق صورت گرفت. فاصله بین تزریق اول و تزریق نهایی در مولدین ماده ۱۲ ساعت و فاصله بین تزریق نهایی تا استحصال تخم نیز ۱۰ الی ۱۲ ساعت بود (۱۱).

استحصال تخم و لقاح: استحصال تخم در تشت‌های کوچک صورت گرفت و استحصال اسپرم نیز به‌وسیله اسپرم کلکتور انجام شد. به ازای هر کیلوگرم تخم ۱۰ الی ۱۵ سی‌سی اسپرم به تشت اضافه شد و به مدت

۲ تا ۵ دقیقه به‌وسیله پر به‌هم زده شد. بعد از این مدت از محلول کاربامید (۳۰ گرم اوره به‌علاوه ٤٠ گرم نمک در ۱۰ لیتر آب) برای رفع چسبندگی تخم‌ها استفاده شد. محلول کاربامید به تدریج در طی ۹۰ دقیقه به تشت حاوی تخم‌ها اضافه و مرتب عمل هم زدن انجام گرفت. معمولاً در فواصل زمانی ۵ دقیقه، بخشی از محلول لقاح داخل تشت تخلیه و محلول لقاح جدید اضافه شد. پس از عمل لقاح فاکتورهای تولیدمثلی شامل خصوصیات تخم (قطر و وزن)، هم‌آوری مطلق و نسبی، درصد لقاح مورد بررسی قرار گرفت، سپس تخم‌های لقاح یافته در انکوباتورهای ریخته شده تا عمل تخم‌گشایی صورت گرفته (حدود ٤ روز) و درصد تخم‌گشایی محاسبه گشت (۱۲).

مرحله لاروی: تخم‌های استحصالی هر گروه در ۱۰ زوگ جهت تولید لارو ذخیره سازی شد. آب مورد نیاز سالن تکثیر و انکوباتورها از یک حلقه چاه آب با دمای ۱۸ الی ۱۹ درجه سانتی‌گراد استفاده شد. بعد از جذب کیسه زرده (۳ روز) نسبت به تغذیه فعال آن با استفاده از زرده تخم‌مرغ و شیرابه سویا در مدت ٢٤ ساعت (هر سه ساعت) و در نهایت رهاسازی لارو در استخرهای خاکی برای تولید بچه‌ماهی فرای انجام پذیرفت. در ابتدا و در پایان دوره آزمایش، وزن بچه‌ماهی به‌وسیله ترازوی دیجیتالی سنجش شدند. فاکتورهای عملکردی رشد شامل ضریب تبدیل غذایی و نرخ رشد ویژه در نتایج برای یک دوره ۳۰ روز اول محاسبه شد (۱۳).

لاروهای استحصالی هر گروه به‌طور جداگانه در استخرهای مجزای ۳۰۰۰ متری و با شرایط کمی و کیفی آبی یکسان ذخیره‌سازی شد. آماده‌سازی و آبگیری استخرها از ۷ روز قبل از ذخیره‌سازی لارو صورت گرفت به‌طوری‌که هم‌زمان با لقاح تخم‌ها آماده‌سازی استخرها صورت پذیرفت (۱۱).

آماده‌سازی استخرهای لاروی: برای آماده‌سازی، زمانی که استخر خشک بود به ازای هر ۱۰۰۰ متر ۱۰۰ کیلوگرم کود حیوانی در کف استخر پخش شد سپس آبگیری اولیه در حد ۵۰ سانتی‌متر صورت گرفت. بعد از آبگیری اولیه کوددهی شیمیایی به میزان ۱۰ کیلوگرم اوره و ۵ کیلوگرم سوپرفسفات به ازای هر ۱۰۰۰ متر زده شد. در طول آماده‌سازی استخرها آبگیری نهایی نیز به تدریج صورت پذیرفت. ۷۲ ساعت قبل از ذخیره‌سازی لاروهای کپورماهی پرورشی و F1 سمپاشی استخر با سم تری کلروفن با دوز ۱ پی‌پی‌ام به‌عنوان یک حشره‌کش به‌خصوص جهت از بین بردن سیکلوپس‌ها صورت گرفت. با کوددهی‌های انجام شده غذای زنده طبیعی مورد نیاز لارو به‌خصوص روتیفر در استخرها تامین شد. در کنار غذای زنده، غذادهی با خوراک پودری (شرکت خوراک و دام مازندران، ایران) به‌صورت روزانه و ۳ وعده در روز (صبح، ظهر و غروب) در مسیر یک دیواره از استخر پاشیده شد. میزان خوراک برای هر ۱۰ درصد وزن بدن لاروها خوراک پودری بود.

درصد لقاح= ۱۰۰ × (تعداد کل تخم‌ها ÷ تعداد تخم لقاح‌یافته)

درصد تخم‌گشایی= ۱۰۰ × (تعداد تخم لقاح‌یافته ÷ تعداد نوزاد متولد شده)

افزایش وزن (گرم) = (وزن اولیه (گرم) – وزن نهایی (گرم))

طول دوره آزمایش + [(لگاریتم طبیعی وزن اولیه – لگاریتم طبیعی وزن نهایی)] × ۱۰۰ = (۱–day %) نرخ رشد ویژه

ضریب تبدیل غذا = [میزان افزایش وزن (گرم) ÷ میزان غذای مصرف شده (گرم)]

تجزیه و تحلیل آماری آماری: داده‌های مربوط به عملکرد تولیدمثل و رشد جهت بررسی نرمالیتی با استفاده از آزمون کولوموگروف اسمیرنوف تست شد و سپس با استفاده از t-test مستقل بررسی شد. نتایج به‌صورت میانگین ± انحراف معیار نمایش داده شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۰ ترسیم شدند.

نتایج

نتایج بررسی برخی شاخص‌های تولیدمثلی بین ماهی کپور معمولی متداول و ماهی کپور نسل F1 در جدول ۱ نشان داده شده است. میزان وزن مولد در کپور معمولی متداول بیش‌تر بوده و نسبت به کپور نسل F1 اختلاف معناداری را نشان داد ($P<0/05$). میزان تخم، درصد هماوری، تعداد تخم، تعداد تخم در گرم، درصد لقاح، تعداد تخم‌های لقاح یافته، درصد هچ، تعداد لارو هچ شده، تعداد لارو استحصالی و بازماندگی انکوباسیون در گروه کپور نسل F1 نسبت به گروه کپور معمولی متداول بیش‌تر بود و دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P>0/05$).

جدول ۱- مقایسه برخی شاخص‌های تولیدمثلی ماهی کپور معمولی متداول و ماهی کپور نسل F1.
حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها می‌باشد (میانگین ± انحرف استاندارد)

شاخص	کپور معمولی متداول	کپور نسل F1
وزن مولد (گرم)	۱۵۵۳±۴۸۵۰^{a}	۶۸۰±۳۲۱۰^{b}
میزان تخم (گرم)	۶۹۲/۱۶۸±۵/۸۶^{b}	۸۶۲/۱۶۷±۵/۰۸^{a}
درصد هماوری	۱۵/۴±۱/۱۷^{b}	۲۷/۲±۱/۵^{a}
تعداد تخم	۱۱۵±۹۰۰/۴۷^{b}	۱۰۰۰^{a}
تعداد تخم در گرم	۱۵۳۳۰±۶۱۸۶۹۰^{b}	۱۶۸۰۷±۸۶۲۵۰۰^{a}
درصد لقاح	۵۳/۴±۱/۷۷^{b}	۷۷/۶±۳/۱۱^{a}
تعداد تخم‌های لقاح یافته	۸۴۳۷۳±۳۲۹۱۵۰/۹^{b}	۹۳۰۳۲±۶۶۰۲۵۰/۹^{a}
درصد هچ	۴±۶۰/۰۸۲^{b}	۴±۸۰/۸۲^{a}
تعداد لارو هچ شده	۵۵۴۲۱±۱۹۸۶۵۰/۳^{b}	۶۵۴۹۰±۵۲۶۷۶۰/۶^{a}
تعداد لارو استحصالی	۴۲۷۲۶±۱۴۹۹۰۰/۸^{b}	۶۱۶۸۳±۴۳۶۰۲۰/۹^{a}
بازماندگی انکوباسیون	۷۵/۳±۱/۵۱^{b}	۸۲/۳±۷/۸۶^{a}

نتایج بررسی برخی شاخص‌های رشد لاروی بین ماهی کپور معمولی متداول و ماهی کپور نسل F1 در جدول ۲ نشان داده شده است. میزان افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی در کپور ماهیان نسل F1 افزایش معنی‌داری را نسبت به کپور ماهیان متداول پرورشی نشان داد ($P>۰/۰۵$).

جدول ۲- مقایسه برخی شاخص‌های رشد لارو ماهی کپور معمولی متداول و ماهی کپور نسل F1.
حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها می‌باشد (میانگین ± انحرف استاندارد)

شاخص	کپور معمولی متداول	کپور نسل F1
افزایش وزن (گرم)	$۱/۰±۹۶/۵۶^{b}$	$۳/۰±۹۶/۷۱^{a}$
ضریب تبدیل غذایی	$۱/۰±۵۷/۲۵^{b}$	$۰/۰±۸/۲۸^{a}$
نرخ رشد ویژه	$۲/۱±۱۷/۳^{b}$	$٤/۰±۵/٦^{a}$

بحث

جنبه‌های ژنتیکی ذخایر مولدین از اهمیت زیادی برخوردار هستند، زیرا پتانسیل یک جمعیت را در حقیقت ژنتیک آن جمعیت معین می‌کند. با وجود این‌که برای پدیدار شدن پتانسیل ذخایر ماهیان، وجود محیطی مناسب در کارگاه الزامی است، که به الل‌های موجود در آن جمعیت بستگی دارد. اگاهی از روش‌های قابل استفاده جهت اعمال مدیریت، حفظ تنوع زنتیکی برای مدیران کارگاه‌های پرورشی الزامی است. آنان باید بدانند که اعمال مدیریت ژنتیکی، چگونه می‌تواند بر توان تولید تأثیرگذار باشد، زیرا هر گونه اعمال مدیریت، خزانه ژنی یک جمعیت را متأثر می‌سازد. معمولاً هرگاه ماهیان دستکاری شوند، برخی از فنوتیپ‌ها و آلل‌ها حذف می‌گردند. یک مدیر کارگاه تکثیر، ابتدا باید تصمیم بگیرد که ماهیان از کدام جمعیت اخذ شوند، راه مشخصی برای این تصمیم‌گیری وجود ندارد. برای رسیدن به این سوال فقط باید اهداف، نیازها، پژوهش‌های قبلی و پیش‌داوری‌های شخصی را مورد بررسی قرار داد (۱٤). همخونی و رانش ژنتیکی در جمعیت‌های ماهیان موجود در مراکز تکثیر، به دلیل کوچک بودن و بسته بودن این گونه جمعیت‌ها، به طور ناخواسته روی می‌دهد (۱۵). این شرایط، می‌تواند واریانس ژنتیکی یک جمعیت را به سرعت از بین برده و همخونی را افزایش دهد. در این صورت، توان تولید ماهیان کاهش و بهای تمام شده محصول، افزایش خواهی یافت. بنابراین، شاید بتوان از وقوع غیر عمدی همخونی و رانش ژنتیکی، که ناشی از کوچک بودن جمعیت ماهیان موجود در مراکز تکثیر است به عنوان یکی از عوامل کاهش توان تولید و افزایش هزینه تولید نام برد (۱٦). از نظر ژنتیکی، جمعیت ایده‌آل، جمعیتی است که بی نهایت بزرگ باشد. متأسفانه مدیران مراکز تکثیر نمی‌توانند با جمعیت‌های بزرگ کار نمایند، بلکه باید با جمعیت‌های کوچک و محدود کار کنند (۱۷). از جمله این فعالیت‌ها اصلاح نژاد می‌باشد که از به‌کارگیری اصول اساسی

اصلاح نژاد در پرورش آبزیان مدت زیادی نمی‌گذرد و این علم در مقایسه با اصلاح نژاد دام و نسبت به صنعت دامپروری کمی جدیدتر می‌باشد. به عبارت بهتر در صنعت آبزی‌پروری معمولاً ماهیانی مورد استفاده قرار می‌گیرند که یا مستقیما از ذخایر وحشی به دست آمده‌اند و یا فقط چند نسل از انتقال آن‌ها از محیط‌های طبیعی می‌گذرد. در این زمینه فقط چند سویه از کپور ماهیان و قزل‌آلای رنگین‌کمان در برخی از نقاط جهان اهلی شده و می‌توان گفت ذخایر دیگری از این ماهیان اهلی شده وجود ندارد. از طرفی اساسی مورد نیاز برای اجرای برنامه‌های علمی و منطقه‌ای اصلاح نژاد ماهیان اندک است. در یک جمله می‌توان گفت که هدف اصلاح نژاد افزایش توان تولید می‌باشد. نکته مهم آن‌که هدف کلی برنامه‌های اصلاح نژاد افزایش پتانسیل بیولوژیک یک جمعیت می‌باشد. فنوتیپ خصوصیات قابل‌مشاهده یا اندازه‌گیری مانند رنگ، طول، وزن، تعداد خارهای باله پشتی و ..... است. به‌طور کمی ماهیانی برای پرورش مقرون به صرفه هستند که دارای رشد سریع‌تر و درصد بالاتر گوشت (لاشه) باشند. ضریب تبدیل نهایی پایین‌تری داشته باشند و مقاومت بیش‌تری به بیماری از خود نشان دهند همه این مزایا در مدیریت کارگاهی تکثیر با رعایت اصول ژنتیک و اصلاح نژاد امکان‌پذیر است. در برنامه‌های اصلاح نژاد دام یا ماهیان هدف این است که حیواناتی که دارای ظرفیت ژنتیکی بالاتر از میانگین داشته باشند در ابتدا انتخاب شده و از آن‌ها به‌عنوان والدین نسل بعد استفاده شود (۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد میزان تخم، درصد هماوری، تعداد تخم، تعداد تخم در گرم، درصد لقاح، تعداد تخم‌های لقاح یافته، درصد هچ، تعداد لارو هچ شده، تعداد لارو استحصالی و بازماندگی انکوباسیون در گروه کپور نسل F1 نسبت به گروه کپور معمولی متداول بیش‌تر بود و دارای اختلاف معنی‌دار بود. هم‌چنین نتایج نشان داد برخی از شاخص‌های رشد در گروه کپور نسل F1 نسبت به گروه کپور معمولی متداول بیش‌تر بود و دارای اختلاف معنی‌دار بود.

حسین‌زاده صحافی و همکاران (۲۰۱۷)، در طی مطالعه‌ای بر بررسی ورود کپور ماهیان نسل F1 از کشور چین به‌منظور ایجاد تنوع ژنتیکی در پایه جمعیت کپور ماهیان چینی گزارش نمودند که با ورود نسل F1 ماهیان گرمابی در دستور کار مراکز تکثیر و پرورش ماهیان کشور می‌توان انتظار افزایش تولید به‌میزان حداقل ۵/۱ برابر ظرفیت فعلی را در استان گلستان با حفظ شرایط موجود و اعمال مدیریت هوادهی داشت (۸).

از جمله دلایل این موضوع می‌توان به بحث درون‌آمیزی در کپور ماهی متداول در اشاره کرد. که این مسأله باعث کاهش تنوع و افزایش همخونی بوده و از آن‌جایی‌که همخونی باعث کاهش عملکرد اکثر صفات به‌ویژه صفات تولیدمثلی می‌شود (۱۸). هم‌چنین یکی از مهم‌ترین موضوعات توجه به اصلاح نژاد و داشتن برنامه اصلاح نژادی و غربال‌گری بوده به‌طوری‌که مانع از افزایش ضریب همخونی جمعیت کپور ماهیان شده و به دنبال آن از وقوع کاهش بهره اقتصادی مزارع ناشی از کاهش نرخ رشد ماهیان و نیز کاهش درصد راندمان تکثیر در مراکز مربوطه گردد که این موضوع در کپور ماهیان نسل F1 رعایت شده است (۸).

لزوم اجرای طرح‌هایی که منجر به افزایش بهره‌وری و پایداری تولید می‌شوند در شرایط ویژه کشور از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. با احیای نسل کپور ماهیان موجود در کشور از طریق وارد کردن منابع اصلی این گونه‌ها از محیط‌های طبیعی و از کشورهای مبدأ و پرورش مولدین در شرایط کشور

امکان تهیه تخم و مواد تناسلی از آن‌ها را فراهم آورده است. با توجه به نتایج به دست آمده در بحث رشد لاروی و شاخص‌های تولیدمثلی و هم‌چنین کیفیت موجود در کپور ماهیان نسل F1 پیشنهاد می‌شود جهت افزایش آگاهی پرورش‌دهندگان کارگاه‌هایی با این موضوع ایجاد گردد که به روشن نمودن مزایای این ماهی بپردازد هم‌چنین کتابچه‌ای در مورد تکثیر و پرورش این ماهیان تدوین گردد. هم‌چنین با توجه به بالا رفتن قیمت ماهی و کاهش توان خریدار برای خرید ماهیانی در وزن‌های ۲-۳ کیلوگرم ایجاد بازار جهت فروش این ماهیان نیز پیشنهاد می‌گردد هم‌چنین این ماهیان باعث بهبود و تقویت زیرساخت‌های کشور، توانمندسازی مراکز تکثیر گرمابی و کاهش اثرات نامطلوب همخونی می‌گردند.

منابع

1. Haji Rahimi, M., and Karimi, A. 2010. Productivity analysis of production factors of broiler industry in Kurdistan province. Journal of Agricultural Economics and Development. 66: 17-1.
2. Barus, V., Peaz, M., and Kohlmann, K. 2001. *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). In Banarescu PM, Paepke HJ, editor. *The freshwater fishes of Europe, v. 5/III; Cyprinidae 2/III, and Gasterosteidae*. Germany: AULA-G GmbH Wiebelsheim. pp. 85-179.
3. Parkos, J.I., and Wahl, D. 2014. Effects of common carp (*Cyprinus carpio*), an exotic fish, on Aquatic Ecosystems. Ilinois Natural History Survey report of January/ February 2000. University of Illinois Board of Trustees, Center for Aquatic Ecology; Victor Santucci, Jr., Max McGraw Wildlife Foundation.
4. Rahman, M.M. 2015. Effects of co-cultured common carp on nutrients and food web dynamics in rohu aquaculture ponds. Aquacult. Environ. Interact. 6: 223-232.
5. Anton-Pardo, M., Hlavac, D., Masilko, J., Hartman, P., and Adamek Z. 2014. Natural diet of mirror and scaly carp (*Cyprinus carpio*) phenotypes in earth ponds. Folia Zool. 63: 229-237.
6. Bajer, P.G., and Sorensen, P.W. 2015. Effects of common carp on phosphorus concentrations, water clarity, and vegetation density: a whole system experiment in a thermally stratified lake. Hydrobiologia. 746: 303-311.
7. Dash, L., Pradhan, D., and Gupta, S.D. 2018. Comparison of the efficiency of different synthetic hormonal induction in the breeding of Common carp (*Cyprinus carpio*) in eco-carp hatchery. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 6: 2. 616-620.
8. Hosseinzadeh Sahafi, H., Sharifian, M., Rezvani Gil Kalaei, S., and Kho Shabavar Rostami, H.A. 2016. Investigation of F1 generation carp from China in order to create genetic diversity in the population of Chinese carp population. Project approved by the National Fisheries Research Institute. 64p.
9. Farid, M.A., and Billah, M.M. 2018. Influence of Feeding Administration of Brood-Stock on Breeding Performance of Common Carp (*Cyprinus carpio*). Fish and fisheries. 17: 2. 483-506.
10. Nguyen, N.H. 2016. Genetic improvement for important farmed aquaculture species with a reference to carp, tilapia and prawns in Asia: achievements, lessons and challenges. Fish and Fisheries. 17: 2. 483-506.
11. Farid Pak, F. 2010. Executive instructions for artificial reproduction and breeding of hydrothermal fish. Aquatic Science Publications. 308p.
12. NACA. 1989. Intergrated fish farming in china. NACA Technical Manual 7. A World Food Day Publication of the Network of Aquaculture Centers in Asia and the pacific. Bongkok. Thailand. 278p.

13.Ghosh, S., Sinha, A., and Sahu, C. 2007. Effect of probiotic on proformance in female livebearing ornamental fish. Aquaculture Research. 38: 518-526.
14.Tav, D. 1996. Basics of Fish Genetics and Breeding. translated by Farhad Amini. Ministry of Culture and Islamic Guidance Publications. Tehran. 334p.
15.Kincaid, H. 1980. Fish breeding manual. Kearneysville: U.S. Fish and Wildlife Service National Fisheries Center.
16.Aulstad, D., and Kittlesen, A. 1971. Abnormal body curvatures of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) inbred fry. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 28: 1918-1920.
17.Allendorf, F., and Ryman, F. 1987. Genetic management of hatchery stocks. In: En, N., Ryman, A. (Ed) Population genetic and fishery management. Seattle: University of Washington Press, pp. 141-143.
18.Skaala, Q., Hoyheim, B., Glovera, K. and Dahlea, G. 2004. Microsatellite analysis in domesticated and wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): Allelic diversity and identification of individuals. Aquaculture. 240: 131-143.