

Research Article

The survey of out of season common carp culture with the conventional method in the carp fish culture system in Khuzestan province

Mohammad Yooneszadeh Feshalami ^{1*}, Seyed Abdol Saheb Mortezavi¹, Fatemeh Hekmatpur ¹, Samira Nazemroaya ¹, Ayeh Sadr ¹, Mansour Sharifian ², Sadegh Saffari ³

¹ Aquaculture Research Center-South of Iran, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran

² Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran

³ Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology, Khorramshahr, Iran

Key Words

Out of season
Culture
Spring
Common carp
Growth

Abstract

Introduction: Common carp (*Cyprinus carpio*) is one of the most important warm waters cultured fish species in the world. In Development of a sustainable aquaculture system requires year-round fry and fingerlings production of fish. Common carp in tropical and subtropical areas reach maturity at a young age and low weight. In this study, out-of-season common carp fingerlings were used compared to the conventional culture method.

Materials & Methods: 4 ponds of 2 hectares were selected for cultivation. Common carp fingerlings from spring and off-season (autumn) reproductions were used for stocking in the rearing system with conventional density. The beginning of culture period in off-season and spring propagation was done in April and June, respectively. In this study, common carp fingerlings were cultured together with silver carp, big head carp, and rohu species. 6850 fingerling fish were stocked in two hectares. The composition of common carp, silver carp, big head carp, and rohu in off-season carp was 32, 23, 5, and 40%, respectively, with the initial weight of common carp in off-season breeding and spring breeding was 20 and 6 grams, respectively. Sinking pellet food for common carp with a protein percentage of 26% was used to feed with twice a day. Water parameters were measured during the rearing period. Nutrition and growth parameters including specific growth ratio (SGR), food conversion ratio (FCR), weight gain percentage (WG), survival percentage (SVR), daily growth rate (FI), protein efficiency ratio (PER) were investigated, as well as economic indicators including economic conversion factor and profit index (P) calculated.

Result: The results showed that the growth and nutrition indicators did not show significant differences during the culture period. The food conversion rate in off-season carp was lower than the normal culture of spring breeding carp. Economic coefficient and profit index in off-season breeding compared to Spring carp showed a significant difference ($P < 0.05$). The rearing period in common carp outside the season was shorter and they reached the desired weight in September, while in spring breeding carp, the breeding period was longer and they reached market weight at the end of autumn.

Conclusion: The obtained results showed that the use of common carp in the off-season can contribute to increasing production and shortening the culture period.

Article info

* Corresponding Author's email:
m_yooneszadeh@yahoo.com

Received: 3 January 2024
Reviewed: 4 February 2024
Revised: 5 April 2024
Accepted: 12 May 2024

مقاله علمی - پژوهشی

مقایسه پرورش کپور معمولی خارج از فصل با روش مرسوم در سیستم پرورش کپورماهیان در استان خوزستان

محمد یونس زاده فشالمی^{۱*}، سیدعبدالصاحب مرتضوی^۱، فاطمه حکمت پور^۱، سمیرا ناظم رعایا^۱، آیه صدر^۱، منصور شریفیان^۲، صادق صفاری^۳

^۱ پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

^۲ موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

^۳ گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

خارج از فصل
پرورش
بهار
کپور معمولی
رشد

مقدمه: ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) یکی از مهم‌ترین گونه‌های پرورشی گرمایی در دنیاست در توسعه سیستم آبی پروری پایدار تامین بچه‌ماهی در تمام طول سال یکی از نیازمندی‌های این بخش می‌باشد. کپور معمولی در مناطق گرمسیری در سنین کم و وزن پایین به بلوغ می‌رسد. در این مطالعه از بچه‌ماهیان کپور معمولی خارج از فصل در مقایسه با روش مرسوم پرورش استفاده شد.

مواد و روش‌ها: ۴ استخر ۲ هکتاری برای پرورش در نظر گرفته شد. بچه‌ماهیان کپور معمولی از دو تکثیر بهار و خارج از فصل (پاییز) برای ذخیره‌سازی در سیستم پرورش با تراکم مرسوم استفاده شد. شروع دوره پرورش در تکثیر خارج از فصل و بهار به ترتیب در فروردین و خرداد انجام شد. در این بررسی بچه‌ماهی کپور معمولی به صورت توأم با گونه‌های کپورنقره‌ای، کپور سرگنده، و روهورگشت گردید. ۶۸۵۰ قطعه‌ماهی در ۲ هکتار ذخیره‌سازی شد. ترکیب کشت کپور معمولی، کپورنقره‌ای، کپور سرگنده، و روهورگشت در کپور خارج از فصل به ترتیب ۳۲، ۲۳، ۵ و ۴۰ درصد با وزن اولیه کپور معمولی در تکثیر خارج از فصل و تکثیر بهار به ترتیب ۲۰ و ۶ گرم بود. از غذای پلت فروورنده برای کپور معمولی با درصد پروتئین ۲۶ درصد با دفعات تغذیه دوبار در روز برای تغذیه ماهیان استفاده شد. شاخص‌های آب در طول دوره پرورش بررسی شد. شاخص‌های تغذیه و رشد که شامل ضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، درصد وزن گیری (WG)، درصد بازماندگی (SVR)، میزان رشد روزانه (FI)، ضریب بازده پروتئین (PER) مورد بررسی قرار گرفت. هم‌چنین سنجش شاخص‌های اقتصادی که شامل ضریب تبدیل اقتصادی و شاخص سود (P) محاسبه شد.

نتایج: نتایج نشان داد که شاخص‌های رشد و تغذیه اختلاف معنی‌داری را در طول دوره پرورش نشان ندادند. ضریب تبدیل غذایی در کپور خارج از فصل کم‌تر از پرورش کپور معمولی تکثیر بهار بود. ضریب تبدیل اقتصادی و شاخص سود در تکثیر خارج از فصل در مقایسه با کپور بهار اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P < 0/05$). دوره پرورش در کپور معمولی خارج از فصل کوتاه‌تر و در شهریور به وزن مطلوب رسیدند در حالی که در کپور تکثیر بهار دوره طولانی‌تر و در انتهای پاییز به وزن بازاری رسیدند. **بحث و نتیجه‌گیری:** نتایج به دست آمده نشان داد که بهره‌مندی از کپور معمولی خارج از فصل می‌تواند در افزایش بهره‌وری تولید و کوتاه کردن دوره پرورش نقش داشته باشد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
m_yooneszadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳ دی ۱۴۰۲

تاریخ داوری: ۱۵ بهمن ۱۴۰۲

تاریخ اصلاح: ۱۷ فروردین ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۳

مقدمه

ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) یکی از مهم ترین گونه های پرورشی گرمابی در دنیا است که مقدار تولید جهانی آن از مقدار ۳۴۲۱ هزار تن در سال ۲۰۱۰ به ۴۵۵۷ هزار تن در سال ۲۰۲۰ رسیده است که این مقدار ۸٪ از کل تولید ماهیان استخوانی در آب های داخلی را به خود اختصاص داده است (۶). رشد و تولید مثل فرآیندهایی اصلی و به موازات هم هستند که بر سر منابع محدود و یکسانی از ذخایر بدن با هم رقابت دارند. زمانی که ماهی به بلوغ جنسی نرسیده است، انرژی جذب شده به طور کامل به بقا و رشد اختصاص داده می شود، اما به محض این که بلوغ آغاز می گردد، بخشی از انرژی برای تولید گامت و رفتار جنسی مورد نیاز می باشد (۹). پیش نیاز مدیریت هجری ها نیز، بررسی کیفیت مولدین به منظور افزایش کارایی تکثیر، نرخ لقاح و موفقیت در تولید نتاج می باشد (۱). تهیه گامت و لارو با کیفیت بالا یکی از مهم ترین مشکلات در آبی پروری مدرن محسوب می شود (۲). در توسعه سیستم آبی پروری تامین بچه ماهی در تمام طول سال یکی از نیازمندی های این بخش می باشد به همین دلیل روش تکثیر خارج از فصل در کپور معمولی می تواند گره گشای چالش های ذیل باشد (۷). شروع و پایان دوره پرورش در اقلیم های مختلف با توجه به دوره نوری و ماه های گرم سال متفاوت می باشد پس استراتژی متفاوتی در نقاط مختلف کشور با توجه به تنوع آب و هوای کشور باید مدنظر قرار گیرد استان خوزستان و مناطق گرمسیری در کشور در مقایسه با استان های شمالی که قطب پرورش ماهیان گرمابی در کشور محسوب می شوند باید برنامه پرورش متفاوتی را در نظر بگیرند. گرما و طول دوره نوری طولانی در استان خوزستان باعث شده که پرورش دهندگان در ارتباط با پرورش کپور معمولی شیوه های متفاوتی با روش های مرسوم استفاده کنند اگرچه بعضی از شیوه ها تا حدودی چالش ها را گره گشایی کرده است اما مشکلات و معایبی را نیز به همراه داشته است کپور معمولی در مناطق گرمسیری در سنین کم و وزن پایین به بلوغ می رسد آغاز بلوغ تا حدودی به رسیدن به اندازه های مشخص بستگی دارد (۹، ۱۰). به نظر می رسد برای هر فرد زمانی که بالغ می شود، اندازه بهینه بدن وجود دارد. بیش تر گونه های ماهی زمانی که به ۸۰-۶۵٪ اندازه نهایی بدن می رسند از نظر جنسی بالغ می شوند. در حالی که بسیاری از عوامل محرک به شکل محیطی کنترل می شوند. بنابراین، فرآیند بلوغ به طور مشخص تحت تأثیر محیط و ژنتیک قرار می گیرد (۱۳) و این خطر را در سیستم پرورش به صدا در می آورد که بچه ماهی ذخیره سازی شده در استخر می تواند وارد فاز تکثیر و زاد و ولد شود و در استخر باعث تغییر در برنامه ذخیره سازی استخر شده و مشکلاتی متعاقب با آن ایجاد کند که در طول

دوره کاهش رشد ماهیان، افزایش هزینه تولید، خطرات کمبود اکسیژن و هم سفره شدن با ماهیان هدف را برای پرورش ایجاد می کند به همین دلیل پرورش دهندگان برای کاهش این خطر از بچه ماهی کپور تکثیر بهار همان سال که در اردیبهشت ماه آماده عرضه به بازار هست را به استخرهای پروری معرفی کنند. بچه ماهیانی با سایز کم تر از یک گرم که می توانند چالش های زیادی هم مثل کاهش بازماندگی در انتهای دوره، نرسیدن به وزن قابل عرضه به بازار و افزایش هزینه های تولید را به همراه داشته باشد. لذا در تحقیق حاضر برای چالش پیش رو از بچه ماهیان کپور خارج از فصل که در پاییز تکثیر شده اند در ذخیره سازی استخرهای پروری بهره برده خواهد شد.

مواد و روش ها

محل اجرا و تیمارهای مطالعه: مطالعه حاضر در مجتمع پرورش ماهیان گرمابی آزادگان در استان خوزستان انجام شد. کلیه مراحل آماده سازی در استخرها برای شروع دوره پرورش انجام شد. این فعالیت در مجتمع پرورش ماهیان گرمابی آزادگان انجام شد. منبع تامین آب مزارع پرورش ماهی از رودخانه کارون بود که پس از عبور از فیلترها و کانال آبرسان به استخرها وارد می شدند. ۴ استخر ۲ هکتاری برای پرورش در نظر گرفته شد. بچه ماهیان کپور معمولی از دو تکثیر بهار و خارج از فصل (پاییز) برای ذخیره سازی در سیستم پرورش با تراکم مرسوم استفاده شد. در روش خارج از فصل دوره پرورش از فروردین و در گروه تکثیر بهار کپور معمولی پرورش از خرداد آغاز شد. در این بررسی بچه ماهی کپور معمولی به صورت توأم با گونه های کپور نقره ای، کپور سرگنده و روهو کشت گردید. ترکیب کشت کپور معمولی، کپور نقره ای، کپور سرگنده و روهو در کپور خارج از فصل به ترتیب ۳۲، ۲۳، ۵ و ۴۰ درصد با وزن اولیه ۲۰، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ گرم ذخیره سازی انجام شد. در پرورش با تکثیر بهار وزن اولیه کپور معمولی ۶ گرم در نظر گرفته شد و بقیه تراکم و وزن اولیه گونه ها مشابه کپور خارج از فصل در نظر گرفته شد. ۶۸۵۰ قطعه ماهی در ۲ هکتار ذخیره سازی شد. کپور خارج از فصل (تکثیر پاییزه) با سن ۵ ماه و کپور بهار با سن ۲ ماه برای ذخیره سازی معرفی شد. سیستم پرورش به روش مرسوم با تراکم نرمال که در مزارع پرورش ماهیان گرمابی رایج بود استفاده شد. تعداد ۱۱۰۰ قطعه در هکتار کپور معمولی برای این تحقیق در استخرها بر اساس الگوی کشت مرسوم منطقه مشخص گردید.

روش غذایی و ترکیب غذا: از غذای پلت کپور معمولی با درصد پروتئین ۲۶ درصد برای تغذیه ماهیان استفاده شد. غذا به صورت فرورونده برای ماهیان در نظر گرفته شد. درصد غذایی به میزان ۴

تجزیه تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل کلیه داده‌ها در محیط

نرم‌افزار SPSS 16 (SPSS 16.0, Chicago, IL) در سطح خطای ۰.۵٪ انجام شد. نرمال بودن توزیع داده‌ها به وسیله آزمون Shapiro-Wilk مشخص گردید. با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) مقایسه سطوح کلیه فاکتورها در بین تیمارهای مختلف انجام شد و در صورت وجود اختلاف معنی‌دار به کمک پس آزمون توکی مقایسه چندگانه‌ای صورت گرفت.

نتایج

فاکتورهای فیزیکی‌وشیمیایی آب در پرورش کپور ماهیان حاصل از تکثیر فصل بهار و خارج فصل با هم اختلاف معنی‌دار نشان نداد. میزان اکسیژن از ۶/۶۳ تا ۶/۶۷ میلی گرم در لیتر، دما از ۲۶/۵ تا ۲۷/۲ درجه سانتی‌گراد، نیترات از ۴/۷۴ تا ۵/۷۵ میلی گرم در لیتر، فسفات از ۰/۳۹ تا ۰/۴۳، شفافیت ۱۷ تا ۲۰ سانتی‌متر متغیر بود.

جدول ۱: فاکتورهای فیزیکی‌وشیمیایی آب در پرورش کپور ماهیان**حاصل از تکثیر بهار و خارج از فصل**

فاکتورهای آب	بهار	خارج فصل
اکسیژن (میلی گرم در لیتر)	۶/۶۷ ± ۱/۰۲	۶/۳۲ ± ۱/۱۲
pH	۸/۵ ± ۰/۲۶	۸/۳ ± ۰/۳۲
دما (سانتی‌گراد)	۲۷/۲ ± ۱/۶۴	۲۶/۵ ± ۱/۶۴
نیترات (میلی گرم در لیتر)	۵/۷۵ ± ۰/۵۵	۴/۷۴ ± ۰/۴۸
فسفات (میلی گرم در لیتر)	۰/۴۳ ± ۰/۰۵	۰/۳۹ ± ۰/۰۴
شفافیت (سانتی‌متر)	۲۰/۰ ± ۰/۵	۱۷ ± ۰/۹۴

میزان وزن نهایی، وزن گیری، نرخ رشد ویزه رشد روزانه، ضریب تبدیل غذایی، ضریب بازده پروتئین و میزان بقا در دوره پرورش فصل بهار با خارج فصل اختلاف معنی‌دار نشان نداد ($P > 0.05$). وزن نهایی کپور معمولی در فصل بهار ۱۵۷۵ و در فصل خارج فصل ۱۶۳۰ گرم، نرخ رشد ویزه در فصل بهار ۷/۲۴ و در فصل خارج فصل ۷/۴۰ ثبت گردید. ضریب تبدیل غذایی از ۱/۸۵ در فصل خارج فصل تا ۲/۱۵ در فصل بهار، ضریب بازده پروتئین از ۱/۹۰ در فصل بهار تا ۲/۰۶ در فصل خارج فصل متغیر بود. ضریب تبدیل اقتصادی در فصل بهار $(623562/26 \pm 7562/26)$ به طور معنی‌دار از فصل خارج فصل $(332113/30 \pm 3706/90)$ بیش تر بود ($P < 0.05$). شاخص سود در فصل بهار $(2/05 \pm 0/05)$ به طور معنی‌دار از فصل خارج فصل $(2/80 \pm 0/02)$ کم تر بود ($P < 0.05$). در این مطالعه میزان کل برداشت در پرورش کپور تکثیر فصل بهار و خارج از فصل به ترتیب ۱۰۲۱۲ و ۱۰۲۳۹ کیلوگرم محاسبه شد.

الی ۵ درصد وزن بدن در طول دوره مشخص شد. ۲ با در روز ماهیان در طول دوره تغذیه شدند. برنامه غذایی پس از هر زیست‌سنجی بر اساس میانگین وزن جدید مشخص شد.

سنجش شاخص‌های رشد، تغذیه و اقتصادی: زیست‌سنجی

در فاصله زمانی ۳۰ روزه انجام شد در زیست‌سنجی طول کل با تخته بیومتری با دقت ۰/۱ سانتی‌متر، وزن کل با ترازوهای دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم ثبت شد. ۲۴ ساعت قبل از زیست‌سنجی غذایی قطع شده و از ماده فنوکسی اتانول برای بیهوش کردن ماهیان استفاده شد. شاخص‌های تغذیه و رشد که شامل ضریب رشد ویزه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، درصد وزن گیری (WG)، درصد بازماندگی (SVR)، میزان رشد روزانه (FI)، ضریب بازده پروتئین (PER) مورد بررسی قرار گرفت (۵). هم چنین سنجش شاخص‌های اقتصادی که شامل ضریب تبدیل اقتصادی، هزینه کاهش یافته (RC) و شاخص سود (P) محاسبه شد.

درصد وزن گیری $WG (\%) = 100 \times (W_t - W_i) / W_i$

نرخ رشد ویزه $SGR (\% \text{ fish}^{-1}) = 100 \times (\ln W_t - \ln W_0) / t$

بقا $SR (\%) = 100 \times N_t / N_0$

میزان غذاگیری $FI (\% \text{ day}^{-1}) = 100 \times I / [(W_0 + W_t) / 2 \times t]$

ضریب تبدیل غذایی $FCR (\text{dry feed gain}^{-1}) = I / (W_t - W_0)$

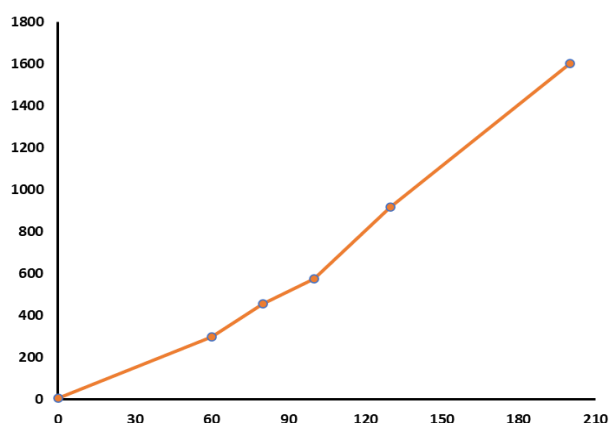
ضریب بازده پروتئین $PER = (W_t - W_0) / (I \times C_N f)$

ضریب تبدیل اقتصادی $ECR = FCR \times CE_i (\%)$

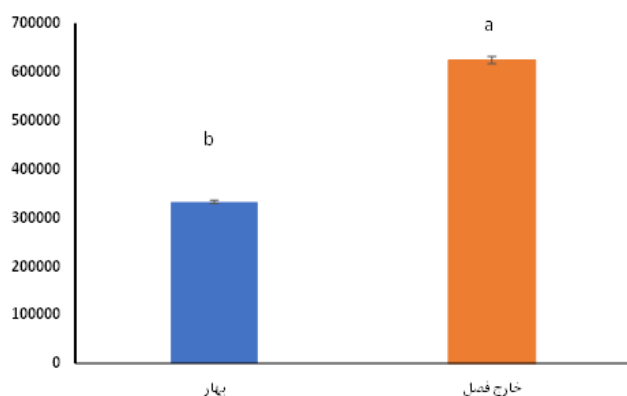
شاخص سود $PI = C_f / CE_i (\%)$

اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی: اندازه‌گیری

دما و pH آب با استفاده از دستگاه قابل حمل WTW (pH 3110 SET 2, Germany) در محل صورت گرفت. به منظور سنجش اکسیژن محلول، یک نمونه آب توسط بطری برداشت شده و سپس توسط کلرومنگان و یدور قلیایی در محل فیکس گردید. جهت اندازه‌گیری گاز آمونیاک یک نمونه آب در بطری‌های ۲۵۰ میلی لیتری درب سنباده‌ای به آزمایشگاه منتقل گردید و سپس مخلوط گاز آمونیاک و یون آمونیم توسط روش نسلر اندازه‌گیری شد. جهت انجام سایر آزمایش‌ها حدود ۱/۵ لیتر آب برداشت نموده و در شبکه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل گردید (۱۱). شوری توسط روش مور (Mohr)، هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه هدایت سنج، فسفات تحت شرایط اسیدی توسط واکنش با آمونیم هیتامولیدات، نیترات توسط احیا با کادمیم و سپس واکنش با سولفانلیک اسید، نیتريت به کمک واکنش با سولفانلیک اسید و تشکیل نمک حد واسط دی آزونیم اندازه‌گیری شدند. کلیه روش‌های آنالیز از کتاب Standard Method استخراج شده‌اند (۱۱).



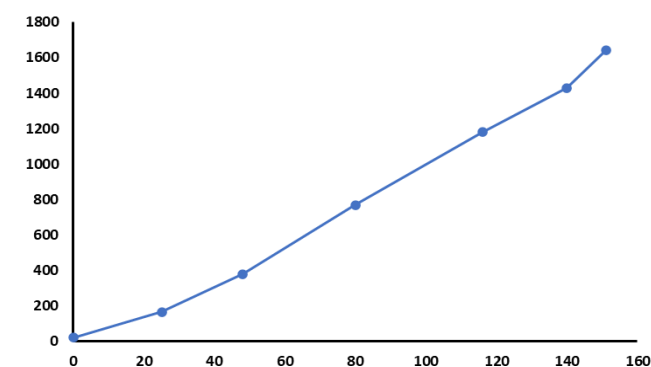
شکل ۲: روند رشد کپور معمولی تکثیر بهاره در طول دوره پرورش در سیستم ماهیان گرمابی



شکل ۳: ضریب تبدیل اقتصادی در پرورش کپور حاصل از تکثیر بهار و خارج از فصل

جدول ۲: شاخص های کارایی رشد و تغذیه و اقتصادی پرورش کپور ماهیان حاصل از تکثیر بهار و خارج از فصل

خارج فصل	فصل بهار	
۱۶۳۰/۰۰ ± ۱۰/۰۰	۱۵۷۵/۰۰ ± ۲۵/۰۰	وزن نهایی (گرم)
۱۵۸۲/۵۰ ± ۳۷/۵۰	۱۵۹۷/۰۰ ± ۳/۰۰	وزن گیری (گرم)
۷/۴۰ ± ۰/۰۲	۷/۲۴ ± ۰/۱۴	نرخ رشد ویژه
۱۰/۹۲ ± ۰/۱۹	۷/۸۹ ± ۰/۰۹	رشد روزانه (گرم)
۱/۸۵ ± ۰/۰۵	۲/۱۵ ± ۰/۱۵	ضریب تبدیل غذایی
۲/۰۶ ± ۰/۰۵	۱/۹۰ ± ۰/۰۲	ضریب بازده پروتئین
۹۵/۵۰ ± ۰/۵۰	۹۳/۵۰ ± ۱/۵۰	بقا (درصد)
۳۳۲۱۱۳/۳۰ ± ۳۷۰۶/۹۰ ^b	۶۲۳۵۶۲/۲۶ ± ۷۵۶۲/۲۶ ^a	ضریب تبدیل اقتصادی
۲/۰۵ ± ۰/۰۵ ^b	۲/۸۰ ± ۰/۰۲ ^a	شاخص سود



شکل ۴: روند رشد کپور معمولی تکثیر خارج از فصل در طول دوره پرورش در سیستم ماهیان گرمابی

جدول ۳: ترکیب گونه ای کشت شده با کپور معمولی حاصل از تکثیر بهار و خارج از فصل

نوع گونه	تعداد	وزن اولیه (گرم)		بهار		خارج از فصل	
		بهار	خارج از فصل	وزن نهایی (گرم)	برداشت نهایی (کیلوگرم)	وزن نهایی (گرم)	برداشت نهایی (کیلوگرم)
کپور معمولی	۲۲۰۰	۶	۲۰	۱۵۷۵	۳۵۲۰	۱۶۳۰	۳۶۲۰
فیتوفاگ	۱۶۰۰	۳۰	۳۰	۱۲۴۰	۲۰۸۰	۱۲۴۰	۱۹۸۴
بیگ هد	۳۵۰	۵۰	۵۰	۳۱۵۰	۱۱۰۲	۳۰۰۰	۱۰۵۰
روهو	۲۷۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۳۰۰	۳۵۱۰	۱۳۲۷	۳۵۸۵
جمع کل	۶۸۵۰				۱۰۲۱۲		۱۰۲۳۹

بحث

یک گونه هدف که در سیستم مرسوم ۵۰ تا ۶۰ درصد به کپور معمولی برمی گردد و در بعضی از مزارع این ذخیره سازی به سمت درصدهای بالاتر هم گرایش دارد (مصاحبه با آبی پروران). در استان های جنوبی کشور به ویژه استان خوزستان بلوغ در کپور معمولی در سائزهای پایین اتفاق می افتد. برای رفع این مشکل باید از بچه ماهیانی بهره برد که در طول دوره پرورش وارد مرحله تخم ریزی نشوند. در همین

یکی از دغدغه های مهم صنعت آبی پروری، تولید بچه ماهی با کیفیت و سائز مناسب برای ذخیره سازی در سیستم های پرورش می باشد (۷). از مهم ترین چالش هایی که در پرورش ماهیان گرمابی در کشور وجود دارد بهره مندی از کپور معمولی در ذخیره سازی کشت به عنوان

از جمله مدیریت سلامت ماهی، مدیریت خوب آبی‌پروری و جایگزینی کپور با سایر گونه‌ها مانند ماهی تیلپیا (*Oreochromis niloticus*)، گربه‌ماهی (*Pangasius hypophthalmus*) و گربه‌ماهی دیگر (*Clarias gariepinus*) انجام شده است. به لحاظ کیفیت ژنتیکی، افزایش مقاومت کپور معمولی به KHV به طور گسترده از طریق برنامه اصلاح نژادی مختلف انجام گرفت. کاهش هزینه‌های تولید یکی دیگر از فاکتورهای مهم در پرورش ماهیان گرمابی می‌باشد با افزایش دما در تابستان مخصوصاً در ماه‌های گرم سال مثل تیر و مرداد که دمای آب به بالای ۳۲ درجه می‌رسد و این دما از دمای فیزیولوژیک تغذیه ماهی فاصله می‌گیرد فعالیت‌های متابولیک افزایش پیدا می‌کند و انرژی زیادی صرف نگه‌داری و استرس در ماهی می‌شود میزان غذا در استخر افزایش پیدا می‌کند اما رشد مطلوب نیست پس به این نکته باید توجه نمود که تغذیه باید در زمانی به بالاترین حد خود برسد که به دمای فیزیولوژیک تغذیه کپور نزدیک باشد و این امر در ماه‌های گرم سال نمی‌باشد غذا به صورت نیمه هضم از روده ماهی دفع می‌شود و پرت آن افزایش پیدا می‌کند و غذای اضافه به صورت لجن در کف ذخیره می‌شود (۱۲). مضاف بر این که در این ماه‌ها شرجی هوا بسیار بالاست و میزان اکسیژن در آب کم می‌باشد و فشار بر سیستم تنفس ماهی وجود دارد پس اگر دوره زودتر شروع شود این ریسک‌ها کاهش خواهد یافت بچه‌ماهیان کپور خارج از فصل می‌تواند در این امر کمک کند. نتایج ارزیابی اقتصادی نشان داد که پرورش کپور خارج از فصل در مقایسه با کپور بهاره اختلاف معنی‌داری را در هزینه‌ها نشان داد که تاییدکننده این مطلب می‌باشد بهره‌مندی از بچه‌ماهی کپور خارج از فصل می‌تواند در کاهش هزینه‌ها تاثیر داشته باشد. بچه‌ماهیان کپوری که در خارج از فصل تولید شدند برای ذخیره‌سازی دارای وزن بالاتری هستند و بازماندگی بالاتری نسبت به بچه‌ماهیان کپوری که در بهار همان سال با وزن کم‌تر از یک گرم در اختیار پرورش‌دهنده قرار می‌گیرد دارد و خطر بقا و بازماندگی در بچه‌ماهیان با وزن پایین همیشه وجود دارد. نبود بچه ماهی با سایز و کیفیت مناسب در ابتدای فصل پرورش در استان خوزستان (ماه بهمن) کاهش کارایی تولید و افزایش هزینه‌ها را منجر خواهد شد. در این راستا، تکثیر کپور معمولی در فصل پاییز (خارج از فصل) می‌تواند گره‌گشای این مشکل باشد. موفقیت در تکثیر کپور خارج از فصل باعث تولید بچه‌ماهیانی با سایز مناسب برای پرورش می‌شود. از طرفی بهره‌برداران این عرصه می‌توانند دوره پرورش را از اواخر بهمن با توجه به گرم شدن هوا در مناطق جنوبی آغاز کنند. شروع کار در این زمان باعث می‌شود که بهره‌برداران از تولیدات طبیعی استخر بیش‌تر بهره ببرند و هزینه تولید کاهش پیدا کند مضاف بر این که دوره را زودتر شروع کرده از نظر اقتصادی تولید بچه ماهی خارج از فصل توجیه‌پذیری بالایی دارد با این روش می‌توان ماهی‌های با سایز مناسب‌تر، با ضریب تبدیل غذایی پایین‌تر و استرس کم‌تر تولید کرد. با توجه به مشکلاتی که وجود دارد تکثیر کپور خارج از فصل می‌تواند گره‌گشای چالش‌های بزرگی باشد با توجه به این که کپورهای بهاره یا بچه‌ماهیان کپور بهاره در سال دوم می‌توانند به مرحله بلوغ و تخم‌ریزی برسند پرورش‌دهنده‌ها ترجیح

راست‌ا، آبی‌پروران ماهیان گرمابی از بچه‌ماهیانی در ذخیره‌سازی پرورش بهره می‌برند که در تکثیر بهار همان سال تولید شده باشند بچه‌ماهیان تولید شده دارای وزن پایین‌تر از یک گرم بوده و برای اطمینان از بازماندگی این ماهیان یک دوره کوتاه را در استخرهای بچه‌ماهی سپری می‌کنند تا به وزن ۵ گرم و بالاتر برسند روشی که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. اما اکثر پرورش‌دهندگان از بچه‌ماهی گرم بدون نگه‌داری در استخرهای بچه‌ماهی برای رساندن به وزن حداقلی بهره می‌برند بچه‌ماهیان کپور تولید شده در نیمه اردیبهشت برای ذخیره‌سازی آماده می‌شود و اگر نگه‌داری بچه‌ماهیان تا رساندن به وزن قابل اطمینان به زمان نیاز دارد که در خرداد ماه می‌توان بچه ماهیان سایز بالاتر را برای ذخیره‌سازی معرفی نمود. در اوایل اسفند ماه در استان خوزستان به تدریج با گرم شدن هوا، فرصت مناسبی برای تولید غذای زنده فراهم می‌شود. حشرات برای تخم‌ریزی و فعال کردن چرخه تولید غذای زنده در محیط‌های استخر فعال می‌شوند و بار غذایی استخر افزایش پیدا می‌کند. با ذخیره‌سازی کپور معمولی و گونه‌هایی که از غذاهای زنده بهره می‌برند، فرصت رشد برای آن‌ها فراهم می‌گردد. با بهره‌مندی از این پتانسیل غذایی می‌توان در میزان غذادهی دستی و به دنبال آن هزینه‌های تولید صرفه‌جویی نمود (۱۲). این شرایط در استان خوزستان از اسفند تا خرداد به صورت فعال وجود دارد. با افزایش دمای آب تولیدات طبیعی کاهش و وابستگی به غذای دستی افزایش پیدا می‌کند. این زمان فرصت مناسبی است که ذخیره‌سازی می‌تواند در کاهش هزینه‌های تولید، رشد ماهی و کوتاه کردن زمان پرورش نقش داشته باشد. در صورت معرفی بچه ماهیان در این فصل به سیستم آبی‌پروری با استفاده از تکثیر کپور خارج از فصل می‌تواند مزایای زیادی برای صنعت پرورش ماهیان گرمابی داشته باشند استراتژی تولید بچه‌ماهی کپور خارج از فصل (تکثیر پاییزه) می‌تواند به عنوان یک راهکار برای روند تسریع در ذخیره‌سازی کپور معمولی در سیستم ماهیان گرمابی کارآمد باشد. یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌رو، ظهور بیماری ویروسی KHV می‌باشد بیماری که در دماهای ۲۳-۱۸ در کپور معمولی بالاترین تلفات را دارد (۱۱) و این دما در فصل پاییز با سرد شدن هوا مخصوصاً در اوایل آبان در استان خوزستان پدیدار شد و تلفات سنگینی را در مزارع ماهیان گرمابی به‌جا گذاشت ماهیانی که از نظر رشد به وزن بازاری نرسیدند و قابلیت ارائه به بازار را نداشتند باعث ضرر سنگینی به پرورش‌دهنده شدند با شروع دوره پرورش در اسفند ماه می‌توان این بیماری قبل از این که به فصل سرد برسد کنترل کرد. آبی‌پرورانی که از بچه‌ماهیان کپور خارج از فصل بهره بردند در مرداد ماه دارای ماهیانی با وزن بازاری هستند و این توانایی را دارند که به بازار عرضه دهند. Sunarto و همکاران، بیان کرد بیماری KHV در اندونزی تلفات ۱۰۰ درصد در بسیاری از مزارع ماهیان گرمابی در کپور معمولی ایجاد کرد به طوری که آمار تولید کپور ۴۰ درصد کاهش یافت (۱۴). ویروس هرپس کوی در دمای ۲۲-۱۸ درجه بالاترین تلفات را داشت. ظهور بیماری KHV در پرورش کپور معمولی به وسیله کاهش در کیفیت متغیرهای پرورش خصوصاً در دماهای پایین تحریک می‌شود. تلاش‌های متعددی علیه شیوع KHV

منابع

1. Aliniya, M., Khara, H., Noveiri, S.B. and Dadras, H., 2013. Influence of age of common carp (*Cyprinus carpio*) broodstock on reproductive traits and fertilization. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 13(1):19-25. doi: 10.4194/1303-2712-v13_1_02
2. Brzuska, E., 2021. Reproduction effectiveness of carp (*Cyprinus carpio* L.) from the Hungarian W breeding line after stimulating ovulation with spawning inducing agents of natural (CPH, hCG, PMSG) and/or synthetic origin (Ovopel, Dagin, Ovaprim, mGnRH-a). *Aquaculture*. 532(1/2): 736023. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736023>
3. Eaton, A.D. and Franson, M.A.H., 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington, Denver, Alexandria
4. Hernández, C., Sanchez-Gutierrez, Y., Hardy, R., Benítez-Hernández, A., Domínguez-Jimenez, P., González-Rodríguez, B., Osuna-Osuna, L. and Tortoledo, O., 2014. The potential of pet-grade poultry byproduct meal to replace fish meal in the diet of the juvenile spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869). *Aquaculture Nutrition*. 20: 623-631. <https://doi.org/10.1111/anu.12122>
5. Hekmatpour, F., Amiri, F., Yooneszadeh Feshalami, M., Nazemroaya, S., Sadr, A.S., Mousavi, S.M., Mortezaavizadeh, S.A., Kianersi, F., Ahangarzadeh, M., Houshmand, H. and Sharifian M., 2023. Replacement effects of soybean meal with sesame seed cake on growth, biochemical body composition, and economic efficiency of *Cyprinus carpio* formulated diet. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 22(3): 678-700. doi: 10.22092/ijfs.2023.129701
6. FAO. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, Italy, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
7. Kucharczyk, D., Nowosada, J., Kucharczyk, D.J., Kupren, K., Targońska, K., Wyszomirski, E. and Kujawa, R., 2019. Out-of-season artificial reproduction of common dace (*Leuciscus leuciscus* L.) under controlled conditions. *Animal Reproduction Science*. 202: 21-25. doi: 10.1016/j.anireprosci.2019.01.003
8. Kucharczyk, D., Targońska, K., Hliwa, P., Gomulka, P., Kwiatkowski, M., Wyszomirska, M., Krejszeff, S. and Perkowski, J., 2008. Reproductive parameters of common carp (*Cyprinus carpio* L.) spawners during natural season and out-of-season spawning. *Biology of Reproduction*. 8(3):285-289. doi: 10.1016/s1642-431x(12)60018-7
9. Le Bail, P.Y., 1988. Growth-reproduction interaction in salmonids. In: *Reproduction in Fish. Basic and Applied Aspects in Endocrinology and Genetics*, Zohar Y & Breton B (eds.) pp. 91-108. Colloq. Institut Natl. de Recherches Agronomiques no. 44.
10. Roff, D.A., 1991. The evolution of life-history variation in fishes, with particular reference to flatfishes. *Netherlands Journal of Sea Research*. 27: 197-207.
11. Tadmor-Levi R., Asoulin, E., Hulata, G. and David L., 2017. Studying the genetics of resistance to CyHV-3 disease using introgression from feral to cultured common carp strains. *Front. Genet*. 8:24. doi: 10.3389/fgene.2017.00024
12. Rahman, M.M., 2015. Role of common carp (*Cyprinus carpio*) in aquaculture production systems, *Frontiers in Life Science*. 8(4): 399-410. doi: 10.1080/21553769.2015.1045629
13. Saborido-Rey, F. and Kjesbu, O.S., 2012. Growth and maturation dynamics.p. 26. Available online: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/47150/3/Growth%20and%20maturation%20dynamics%20%281%29.pdf>
14. Sunarto, A., McColl, K.A., Crane, M.St.J., Sumiati, T., Hyatt, A.D., Barnes, A.C. and Walker, P.J., 2011. Isolation and characterization of koi herpesvirus (KHV) from Indonesia: identification of a new genetic lineage. *J Fish Dis*. 34(2): 87-101. doi: 10.1111/j.1365-2761.2010.01216.x

می‌دهند از ماهیان بچه‌ماهیان با سایز فروردین اردیبهشت به دست صنعت گرمابی می‌رسد اما با تغییر در استراتژی تکثیر می‌توانیم دوره پرورش را زودتر شروع کنیم بازماندگی ماهیان با وزن پایین، کم می‌باشد وقتی بچه‌ماهی با سایز یک گرم و پایین‌تر در استخر ریخته می‌شود اما در بچه‌ماهیان کپور خارج از فصل می‌توان از کپورهای با وزن ۲۰ گرم هم استفاده کنید غذای طبیعی به بهترین نحو استفاده کنند و این فرصت در دو ماه که برای این بچه‌ماهیان ایجاد شده بهترین رشد را در این ماه انجام می‌دهد و با گرم شدن هوا به سمت غذای دستی و غذای کمکی حرکت می‌کند این امر باعث می‌شود که در مرداد ماه ماهیان به سایز بازاری رسیده باشند و قابلیت عرضه به بازار را داشته باشند و این یعنی کم کردن زمان پرورش یعنی کاهش هزینه‌های تولید یکی از مهم‌ترین بحث‌هایی که در صنعت ماهیان گرمابی وجود دارد هزینه تولید است وقتی شما می‌توانید از غذای دستی کم‌تر استفاده کنید یا از غذای طبیعی بهتر استفاده کنید خود به خود به کاهش هزینه‌های تولید کمک کردید و کاهش هزینه‌های تولید یعنی افزایش بهره‌وری افزایش سود و این یک حاشیه امنیتی در سیستم یا دوره پرورش آن انجام دهید. Kucharczyk و همکاران، در تحقیقی که بر روی تولید و مثل ماهی سر مخروطی *Leuciscus leuciscus* در راستای افزایش جمعیت در خارج از فصل انجام دادند نتایج نشان داد که تکثیر خارج از فصل در مقایسه با تکثیر معمول تفاوتی چندانی از نظر شاخص‌های تولید و مثلی ندارد (۸) و می‌توان با بررسی گامت‌ها مولدینی که توانایی پاسخ به هورمون را دارند را انتخاب نمود و عملیات تکثیر را در خارج از فصل با رعایت شرایط استاندارد انجام داد. یکی از نکات مهم در بچه‌ماهیان کپور خارج از فصل اطمینان از عدم تخم‌ریزی در طول دوره پرورش می‌باشد با توجه به سن کمی که دارند خطر تخم‌ریزی در آن‌ها مثل بچه‌ماهیان تکثیر سال گذشته نمی‌باشد و بیش‌ترین انرژی صرف رشد و تولید عضله و گوشت می‌شود درحالی که در بچه‌ماهیان تکثیر بهار سال قبل، بخشی از انرژی برای تولید مواد تناسلی و فعال شدن چرخه تولیدمثل می‌شود و این امر باعث افزایش هزینه‌ها تولید و کاهش رشد می‌گردد. از طرفی اگر از بچه ماهیان تکثیر بهار در همان سال ذخیره‌سازی شود دوره پرورش به تعویق می‌افتد وزن بچه‌ماهی ذخیره‌سازی شده زیر گرم می‌باشد و برای رسیدن به وزن بازاری زمان زیادی نیاز دارند. بچه‌ماهیانی که با سایز استاندارد به مزارع معرفی می‌شوند نسبت به بچه‌ماهیان گرم و پایین‌تر از آن نسبت به تغییرات فاکتورهای آب‌استخر مقاوم‌تر هستند. گزارش شده است بچه‌ماهیان با سایز بزرگ‌تر در آب‌های با تغییرات شوری بالاتر رشد بالاتری نسبت به بچه‌ماهیان با وزن پایین‌تر داشته‌اند گاهی بچه‌ماهیان کوچک با تغییرات فاکتورهای آب از چرخه تولید حذف خواهند شد و بازماندگی در استخر کاهش خواهد یافت. در مناطقی که شوری آب بالاتر می‌باشد باید از بچه‌ماهیان با سایز بزرگ‌تر استفاده کرد تا توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را داشته باشند پس هرگونه تغییرات در فاکتورهای فیزیوشیمیایی آب در وزن‌های پایین امکان دارد که غیرقابل برگشت باشد.