

(*Ctenopharyngodon idella*)

(*Hypophthalmichthys nobilis*)

*

دورگه گیری بین کپور علفخوار ماده (*Ctenopharyngodon idella*) و کپور سرگنده نر (*Hypophthalmichthys nobilis*) انجام پذیرفت. تکثیر مولدین به صورت مصنوعی و با تزریق داخل صفاقی هورمون LRH-A صورت پذیرفت. در نتایج دورگه، میزان لقاح تخم ها، نسبت تفریح و نسبت لارو دارای شنای فعال به ترتیب برابر ۸۸٪، ۹۰٪ و ۹۰٪ تعیین گردید. این موارد در کپور علفخوار شاهد به ترتیب ۷۰٪، ۶۵٪ و ۸۹٪ و در خصوص کپور سرگنده شاهد ۹۵٪، ۹۵٪ و ۹۵٪ به دست آمد. در طول دوره انکوباسیون تکامل جنینی دورگه ها تقریباً همانند دیگر کپور ماهیان چینی بود و تا روز پنجم، لاروها به صورت طبیعی تکامل یافته و سپس به منظور پرورش به داخل استخرهای خاکی به مساحت ۴۰۰ متر مربع انتقال داده شدند. در اولین روز پس از شروع تغذیه خارجی، به واسطه عدم تکامل دهان و آبشش برخی لاروها تلفات شدیدی به میزان ۶۰٪ مشاهده گردید. لاروها در روزهای اول زندگی زئوپلانکتون خوار بوده سپس تغذیه مختلط گیاهی و جانوری داشته و با ادامه رشد پس از ۴۸ روزگی کاملاً به رژیم گیاهخواری روی آوردند. نتایج بررسی های مرفولوژیکی بین بچه ماهیان دورگه و شاهد نشان داد که در رنگ بدن، فلس ها، ساختمان شعاع باله ها، چشم، شکل دهان، طول بدن، استخوان ستون فقرات، نسبت وزن اندامهای مختلف به وزن کل بدن، شکل دندانهای حلقی و نسبت شاخصهای بدن آنها تفاوت وجود دارد. نتایج بررسی گلبولهای قرمز خون بر روی گسترشها نیز نشان داد که گلبولهای قرمز ماهیان دورگه شکل بیضوی کشیده داشته و حجیمتر بوده ولی در ماهیان شاهد گلبولهای قرمز کوچکتر و کروی تر بودند. نتایج بررسیهای کروموزومی از ۱۵ عدد ماهی دورگه بیانگر آن است که ۶۰٪ بچه ماهیان دورگه تریپلوئید و مابقی نیز دیپلوئید بوده و تعداد کروموزومهای آنها به ترتیب ۷۲ و ۴۸ عدد میباشد، درحالی که تمامی بچه ماهیان شاهد کپور علفخوار و کپور سرگنده دیپلوئید و دارای ۴۸ کروموزوم بودند. ارزیابی نتایج کیفیت گوشت ماهیان دورگه مبین آن است که در برخی صفات مانند میزان پروتئین (۱۳/۲٪)، رطوبت (۸/۱۶٪) و چربی (۴/۰۲٪) به ماهی کپور علفخوار بیشتر شباهت داشته و در میزان خاکستر (۱/۶۲٪) به کپور سرگنده نزدیکتر است.

دورگه گیری، کپور علفخوار، کپور سرگنده، تریپلوئید

تریپلویید و عقیم به عمل آمد تا در مراحل بعدی تحقیق امکان سنجی کنترل گیاهان آبی توسط نسل ایجاد شده مورد مطالعه قرار گیرد.

-

در این بررسی مجموعاً ۱۲ مولد ۴-۶ ساله از استخرهای مجتمع تکثیر پرورش ماهی شهید رجایی ساری تأمین و پس از سازگاری آنها در حوضچه های بتونی، توزین و جهت القاء تخم ریزی در مولدین کپور علفخوار ماده به ازای هر کیلو گرم وزن بدن مقدار ۲۰ میکروگرم هورمون LRH-A به روش داخل صفاقی تزریق گردید، مولدین کپور سرگنده‌نر نصف مقدار هورمون فوق را دریافت نمودند. پس از رسیدگی جنسی مولدین به روش لقاح خشک مورد تکثیر قرار گرفتند، همچنین همزمان با دورگه گیری از کپور علفخوار ماده کپور سرگنده نر تعدادی مولدین کپور علفخوار ماده و نر، کپور سر گنده نر و ماده جهت تولید بچه ماهیان شاهد به روش مصنوعی [۵] تکثیر شدند. قبل از تکثیر و به منظور تولید غذای زنده، جهت پرورش لاروها، استخرهای حاکی مورد لزوم نیز آماده سازی گردیدند و پنج روز پس از تفریخ و رسیدن لاروها به مرحله شنای فعال، در استخرهای مذکور رهاسازی شدند. به منظور بررسی رژیم غذایی بچه ماهیان دورگه، در طول ۲ ماه، هر هفته یکبار ۱۰ بچه ماهی دورگه به طور تصادفی صید (مجموعاً ۸۰ نمونه) و پس از شکافتن شکم، یک سوم قسمت قدامی روده مورد مطالعه قرار گرفت [۶]. بررسی موفولوژیکی بچه ماهیان شاهد و دورگه با نمونه برداری تصادفی از استخرها بر روی ۲۰ عدد ماهی ۶ ماهه از هر گونه انجام پذیرفت. پارامترهای مورفومتریک شامل رنگ بدن، شکل دهان، موقعیت چشم، نسبت شاخصهای بدن [۶]، نسبت اعضای مختلف بدن به وزن کل [۷] و پارامترهای مریستیک شامل تعداد فلسها (بالا، پائین و روی خط جانبی)، تعداد شعاعهای باله‌ها، تعداد

-

یکی از شیوه‌های کاربردی اصلاح نژاد در آبزیان، جهت افزایش توان تولید در آبی پروری، دورگه گیری است که می‌تواند خصوصیات متفاوتی از والدین و یا ترکیبی از ویژگیهای خاص آنان را به همراه داشته باشد. درکپور ماهیان چینی، دورگه گیری گونه‌های مختلف، برتریهای متفاوتی از قبیل تطابق بهتر با محیط، انعطاف و تطابق پذیری وسیع تر از لحاظ عادات و رفتارهای تغذیه‌ای، بهره برداری کاملتر از منابع غذایی طبیعی، ضریب رشد بهتر، مقاومت بیشتر نسبت به بیماریها، کیفیت بهتر گوشت و عقیم بودن ماهیان حاصل از دورگه گیری را به همراه داشته است که از دیدگاه پرورش ماهی بسیار حائز اهمیت می باشند [۱].

Bakos و همکاران [۲] توانائی دورگه گیری بین گونه‌های مختلف تیره کپور ماهیان از قبیل دورگه بین کپور علفخوار با سایر کپور ماهیان را گزارش کرده است. همچنین در نتیجه دورگه گیری بین کپور علفخوار ماده و کپور معمولی نر افراد ژاینوزن، آندروژن و دورگه دیپلوئید در بین فرزندان تولید شده گزارش شد [۱]. در این خصوص آزمایشی مشابه، منجر به تولید افراد دورگه دیپلوئید گردید که بعد از چند روز بجز دیپلوئیدهای ژاینوزن بقیه نتاج تلف شدند [۲].

در سال ۱۳۷۵ دورگه گیری بین ماهی سفید ماده و آمور نر انجام شد که بر اساس مطالعات مورفومتریک انجام شده، نسل حاصله دورگه اعلام گردید [۳]. اما در سال ۱۳۸۰ نوروزی فشخامی با انجام بررسیهای سیتوژنتیکی بر روی دورگه های مذکور اعلام داشت که ماهیان مورد آزمایش هیبرید نبوده و احتمال وقوع پدیده ماده زایی در این دورگه‌گیری و ماده زایی بودن ماهیان مورد آزمایش را گزارش نمود [۴].

در این بررسی دورگه گیری بین گونه های کپور علفخوار ماده و کپور سر گنده نر، به منظور ایجاد ماهیان

استخوانهای ستون فقرات و تعداد دندانهای حلقی بود.

جهت انجام بررسیهای کارپولوژیک و سلولهای خونی، ۱۵ بچه ماهی دورگه و شاهد مورد تزریق داخل صفاقی کلشی سین قرار گرفته و قبل از خارج کردن قسمت قدامی کلیه، با قطع ساقه دم همزمان گسترش خونی نیز از آنها تهیه شد [۸].

در انتهای دوره پرورش (سن شش ماهگی) جهت بررسی کیفیت گوشت ماهیان، مجموعاً ۱۵ ماهی دورگه، کپور علفخوار و سرگنده (هر گونه ۵ عدد) صید و از عضله آنها نمونه برداری به عمل آمد و میزان پروتئین، خاکستر، چربی و رطوبت گوشت آنها بر طبق روش استاندارد [۹] تعیین گردید.

-

میزان هم آوری کاری کپور علفخوار ماده جهت دورگه گیری برابر ۷۷۴ گرم، میزان لقاح تخم ها ۸۸٪، نسبت تفریخ ۹۰٪ و نسبت لارو دارای شنای فعال ۹۰٪ تعیین گردید. در کپور علفخوار ماده که برای تولید بچه ماهیان شاهد مورد استفاده قرار گرفتند هم آوری کاری برابر ۷۲۰ گرم، میزان لقاح تخم ها ۷۰٪، نسبت تفریخ ۶۵٪ و نسبت لارو دارای شنای فعال ۸۹٪ بود. در کپور سر گنده ماده نیز هم آوری کاری برابر ۱۲۰۰ گرم، میزان لقاح تخم ها ۹۵٪، نسبت تفریخ ۹۵٪ و نسبت لارو دارای شنای فعال ۹۵٪ محاسبه شد.

در طول مدت انکوباسیون تا تفریخ، رشد و نمو جنین دورگه تقریباً همانند تکامل طبیعی کپور ماهیان چینی بود اما در نخستین روز انتقال لاروها به استخرهای خاکی، بواسطه عدم تکامل دهان و توسعه آبششها در برخی لاروهای دورگه، تلفاتی به میزان ۶۰٪ مشاهده گردید. در ماهیان شاهد چنین

تلفاتی مشاهده نشد. بررسی روند تغذیه در ماهیان دورگه نشان داد که رژیم غذایی در ابتدا شامل زئوپلانکتون و فیتوپلانکتون بوده ولی بتدریج کاملاً گیاهخوار گردیدند، به نحوی که در سن ۲۱ روزگی در روده بچه ماهیان با طول استاندارد ۲۴/۰ ± ۲۰ میلی متر تقریباً ۵٪ از محتویات را مواد گیاهی تشکیل داد اما در سن ۴۸ روزگی در محتویات روده بچه ماهیان با طول استاندارد ۵۲/۰ ± ۵۰ میلی متر ۱۰۰ درصد مواد گیاهی مشاهده گردید. بررسی های مرفولوژیکی بر روی ماهی دورگه یک تابستانه (۶ ماهه) در مقایسه با ماهیان شاهد نشان داد که در بسیاری از صفات ویژگیهای متفاوتی قابل ملاحظه است (جدول ۱ و ۲) و (شکل ۱).

نتایج بررسی گسترش خونی ماهیان نشان داد از نظر شکل و اندازه بین گلبولهای قرمز خون کپور علفخوار و کپور سرگنده و دورگه نسل اول تفاوت ظاهری وجود دارد. در این خصوص گلبولهای قرمز ماهیان دو رگه، شکل بیضوی کشیده داشته و حجیم تر بوده ولی در ماهیان شاهد گلبولهای قرمز کوچکتر و کروی تر بودند (شکل ۲). نتایج بررسیهای کروموزومی از ۱۵ عدد ماهی دورگه بیانگر آن است که ۶۰٪ بچه ماهیان دورگه تریپلوئید و مابقی نیز دیپلوئید بوده و تعداد کروموزومهای آنها به ترتیب ۷۲ و ۴۸ عدد میباشد، درحالی که تمامی بچه ماهیان شاهد کپور علفخوار و کپور سرگنده دیپلوئید و دارای ۴۸ کروموزوم بودند (شکل ۳). همچنین ارزیابی نتایج کیفیت گوشت ماهیان دورگه مبین آن است که در برخی صفات مانند میزان پروتئین (۱۳/۲٪)، رطوبت (۸/۱۶٪) و چربی (۴/۰۲٪) به ماهی کپور علفخوار بیشتر شباهت داشته و در میزان خاکستر (۱/۶۲٪) به کپور سرگنده نزدیکتر است (جدول ۳).

نتایج بررسیهای مورفولوژیکی ماهیان کپور علفخوار و کپور سرگنده و دورگه حاصل نسل اول

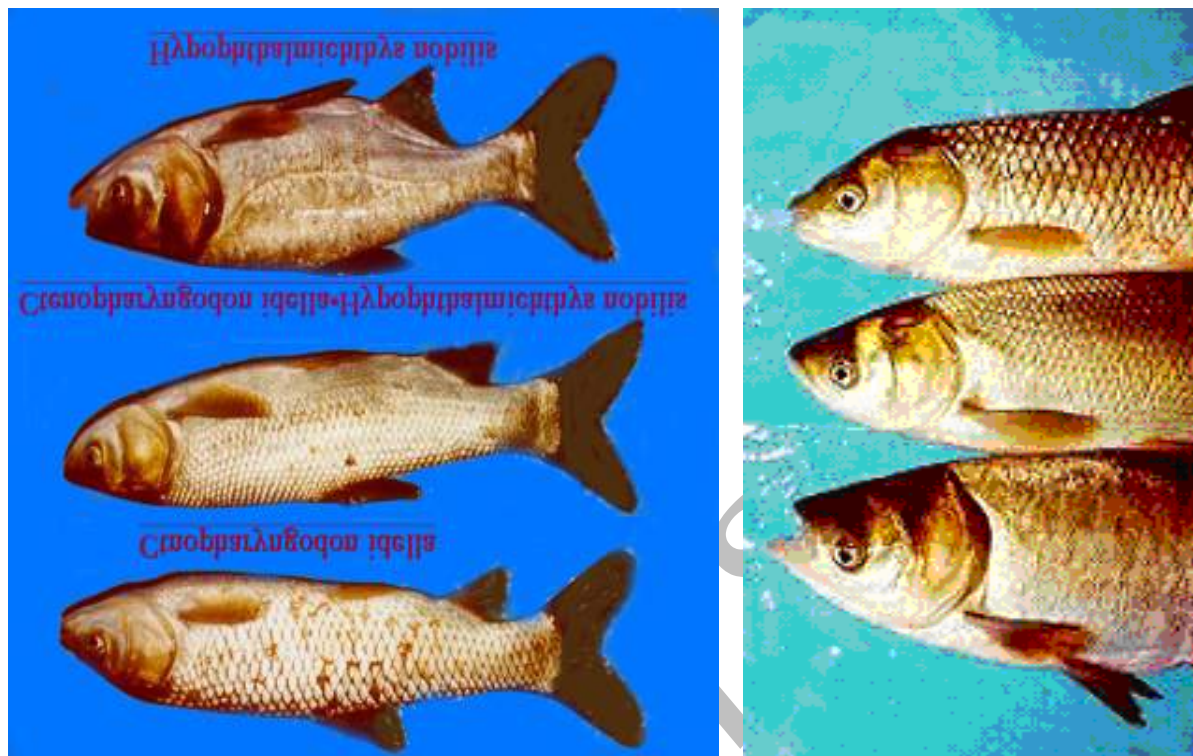
	(بالا، پائین و روی خط جانبی)	$42 \frac{7-6}{5} 45$	$52 \frac{10-12}{9} 54$	$114 \frac{28-32}{23} 120$
	پشتی دمی مخرجی سینه ای شکمی	III-7	III-6	III-10
		24	25	28
		III-8	III-9	III-15
		I-18	I-16	I-18
		I-8	I-8	I-8
	تنه دمی کل ستون فقرات	27	23	17
		17	18	20
		44	41	37
		۲، ۴-۵، ۲ و ۵، ۲-۴، ۲ ۱، ۴ و ۲، ۴-۴، ۲ و ۲، ۲، ۴-۵،	عمدتاً ۱، ۴-۱، ۴ و ۱، ۳-۱، ۵	۴-۴
		رنگ شکم سفیدتر از کپور سرگنده و تیره تر از دورگه F ₁	رنگ پشت تیره تر از کپور علفخوار ولی رنگ شکم و طرفین بدن روشنتر از کپور علفخوار	رنگ پشت بدن تیره تر از کپور علفخوار و دورگه F ₁
		نیمه تحتانی	نیمه تحتانی	فوقانی
	(در امتداد خط فرضی گوشه دهان)	چشم بالاتر از خط فرضی قرار دارد	خط فرضی چشم را در ثلث پایینی حدقه قطع می کند	چشم در پایین خط فرضی قرار می گیرد

نسبت اندامهای مختلف بدن به وزن کل در ماهیان کپور علفخوار، کپور سرگنده و دورگه نسل اول

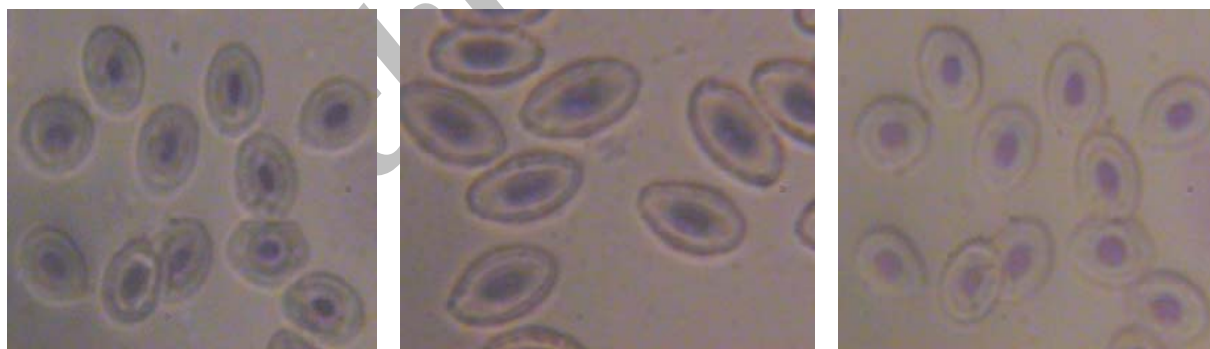
نسبت اندامهای مختلف بدن به وزن کل در ماهیان کپور علفخوار، کپور سرگنده و دورگه نسل اول (%)			
۴/۱	۳/۱	۲/۳	
۲/۶	۳/۵	۳/۶	
۲/۶	۳	۲/۱	
۱/۷	۱/۸	۲/۸	
۱/۳	۲	۱/۷	
۰/۹	۰/۷	۰/۶	
۰/۶	۰/۸	۰/۷	
۰/۲	۰/۴	۰/۲	
۰/۲	۰/۳	۰/۱	
۲۷/۰۴	۲۲/۰۸	۲۰/۱۶	
۵۸/۷۶	۶۲/۱۲	۶۵/۷۴	

نتایج ارزیابی کیفیت گوشت کپور علفخوار و کپور سرگنده و دورگه نسل اول

نسبت اندامهای مختلف بدن به وزن کل در ماهیان کپور علفخوار، کپور سرگنده و دورگه نسل اول (%)				
۸۲/۰۸ ± ۰/۰۸ ^c	۴/۲۵ ± ۰/۰۵ ^b	۱/۲۷ ± ۰/۰۱ ^a	۱۲/۴ ± ۰/۳۰ ^a	
۸۱/۱۶ ± ۰/۰۲ ^b	۴/۰۲ ± ۰/۰۱ ^a	۱/۶۲ ± ۰/۰۰ ^b	۱۳/۲ ± ۰/۲۶ ^b	
۷۵/۲۶ ± ۰/۰۱ ^a	۷/۹۲ ± ۰/۰۲ ^c	۱/۶۴ ± ۰/۰۱ ^b	۱۵/۱۸ ± ۰/۰۴ ^c	



شمای عمومی (تصویر چپ) و وضعیت سر، چشم، دهان، فلس و باله های سینه ای و شکمی (تصویر راست) در ماهیان کپور علفخوار (بالا)، دورگه نسل اول (وسط) و کپور سرگنده (پائین)



گلبولهای قرمز خون کپور علفخوار، دورگه نسل اول و کپور سرگنده (بزرگمایی $\times 1000$)



$n=$



$n=$



$n=$



$n=$

گسترش کروموزومی کپور غلفخوار، کپور سرگنده و دورگه نسل اول (بزرگنمایی $\times 1000$)

۵۲/۰ ± ۵۰ میلی متر و سن ۴۸ روز ۱۰۰٪ شامل مواد گیاهی می‌باشد. این نتایج با بررسی و مطالعات Krasznai و همکاران [۱۲] که بیان می‌دارند دورگه‌های حاصل از کپور علفخوار ماده و سرگنده نر رژیم کاملاً گیاهخواری دارند مطابقت داشته و همچنین با مطالعات Cassania و همکاران [۱۳] در آمریکا که دورگه‌های حاصل از کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر را جهت مبارزه بیولوژیکی با گیاهان هرز آبی بکار گرفتند همسو می‌باشد. Viley و همکاران [۷] نیز اظهار داشتند که دورگه‌های تریپلوئید حاصل از کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر به خوبی از گیاهان آبی تغذیه کرده و از علفهای هرز غوطه‌ور (*Lemna minor*) و آزولا (*Azolla caroliniana willd*) بیشتر استفاده می‌کنند.

نتایج بررسیهای کروموزومی از ۱۵ عدد ماهی نشان داد که ۶۰٪ ماهیان دورگه، تریپلوئید و ۳n کروموزومی شده و مابقی دیپلوئید می‌باشند. در ماهیان دورگه عدد کروموزومی ماهیان تریپلوئید برابر ۷۲ و ماهیان دیپلوئید ۴۸ بوده که معادل عدد کروموزومی والدین خود می‌باشند. Beck و Bigger [۱۴]، [۱۵] بیان می‌کنند که از ۱۵۵ دورگه کپور علفخوار ماده × کپور سرگنده نر که گسترش کروموزومی آنها تهیه شده بود، ۱۰۱ عدد دیپلوئید با $2n = 48$ کروموزوم و ۵۴ عدد تریپلوئید با $3n = 72$ کروموزوم بوده‌اند که با نتایج اولیه بدست آمده در این تحقیق متفاوت می‌باشد. ولی با اظهارات Standish و همکاران [۱۶] که اظهار می‌دارند از ۴۳ نمونه مورد بررسی دورگه کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر ۳۳ نمونه تریپلوئید و ۱۰ نمونه دیپلوئید بوده است، مشابهت بیشتری دارد. Magee, Philipp [۱۷] گزارش کرده بودند که تریپلوئیدی خودبخود و ناخواسته فقط در یک بخش از دورگه‌های کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر تولید شده اتفاق افتاده است. بنابراین تخمهای بدست آمده مخلوطی از هر دو نوع دیپلوئید و تریپلوئید بودند. این مطلب که چرا تریپلوئیدی در بعضی از دورگه‌های کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر اتفاق می‌افتد و در همه دورگه‌ها بوجود نمی‌آید، مشخص نشده است. Thorgaard, Gall [۱۸] عنوان

دراین مطالعه کپور علفخوار ماده *Ctenopharyngodon idella* و کپور سرگنده نر *Hypophthalmichthys nobilis* که متعلق به دو جنس مختلف هستند، بطور مصنوعی برای ایجاد نسل دورگه، آمیزش داده شدند. نتایج آزمایشات نشان داد که، در تولید ماهیان دورگه درصد لقاح تخمها ۸۸٪ و درصد تفریخ ۹۰٪ بوده، لیکن در مقایسه با نتایج [۱۰] در این بررسی درصد لقاح اندکی کمتر (حدود ۲٪) و درصد تفریخ در حدود ۱۰٪ بالاتر بوده است و سایر مراحل تکامل جنینی دورگه حاصل از این آمیزش مطابق دیگر کپور ماهیان چینی می‌باشد. همچنین با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق، صفات مورفولوژیکی (مورفومتريک، مریستیک) ماهیان دورگه و شاهد یکسان نیست و صفات متفاوت و بعضاً بینابین را نشان می‌دهد. در این خصوص محاسبه درصد وزن اندامهای داخلی مانند آبشش‌ها، فلسها، باله‌ها، کبد، روده، کیسه‌شنا، کلیه، کیسه صفرا و قلب و سر و عضله نسبت به وزن کل بدن ماهیان دورگه و شاهد نشان داد، که درصد برخی اندام‌ها نظیر قلب، کیسه صفرا، کلیه، دستگاه گوارش، باله‌ها، از والدین بیشتر ولی در بقیه اندام‌ها، به کپور علفخوار و کپور سرگنده شباهت نزدیک را نشان می‌دهد. این نتایج با بررسی‌های Bakos و همکاران [۲] و همچنین [۱۱] مطابقت دارد. محققین اخیر در مطالعات خود بیان می‌دارند دورگه‌های حاصل از این آمیزش فاقد کیل بودند ولی در تحقیق حاضر بیش از ۹۰٪ دورگه‌های بررسی شده دارای کیل شکمی همانند والد نر بودند که میتواند در تشخیص اولیه آنها مورد توجه قرار گیرد. آنها همچنین تلفات شدید لاروها را در زمان انکوباسیون تخمها در زوگ اعلام نموده‌اند. اما در این بررسی تلفات مذکور در اولین روز پس از تغذیه خارجی و در استخرهای خاکی مشاهده گردید، به نظر می‌رسد که در انکوباتور زوگ تغذیه کمکی صورت گرفته باشد.

نتایج بررسی رژیم غذایی ماهیان دورگه نشان داد که، محتویات دستگاه گوارش بچه ماهیان با طول استاندارد

عنوان گونه‌ای جدید و کاندیدی مناسب برای جایگزینی کپور علفخوار در نظر گرفته شود. به هر حال با توجه به وجود عوامل ناشناخته بیمارزا حذف در ماهیان امور پرورشی و تلفات نسبی آنها در برخی کارگاهها در سالهای اخیر، شایسته است که ضمن توجه به یافتن درمان مناسب برای گونه مذکور، گونه های گیاهخوار جایگزین نیز مدنظر قرار گیرند [۲۰]. این نتایج تا پایان شش ماهه پرورش اولیه قابل توجه می باشد. در حال حاضر در ادامه این پژوهش در سال دوم پرورش روند رشد، تعیین نسبت جنسی و روند تکامل گنادها و تعیین تفاوت های ژنتیکی دورگه ها با استفاده از روش های دقیق تر مولکولی از قبیل PCR با هدف امکان معرفی این گونه در سیستم های کشت توأم چند گونه ای (پلی کالچر) و یا کنترل بیولوژیک گیاهان آبی در دست مطالعه می باشد.

-

[1] Krasznai, q. and Marian, T, 1982. "Crossbreeding of Grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) and Bighead (*Aristichthys nobilis*) embryogenesis of interspecific hybrid and resuhts of its morphological analysis Aquacultura Hungarica" 3, pp. 5-15.

[2] Bakos, J., Krasznai Z, and Marian T, 1978. "Cross-breeding experiments with carp, tench and Asian phytophagous cyprinid, Aquacultura Hungarica", 1, pp. 51-57.

[۳] حسینی، ا؛ ۱۳۷۵. "دورگه گیری بین ماهی سفید ماده و ماهی امور نر"، گزارش طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات گیلان، ص. ۹۵.

[۴] نوروز فشخامی، م؛ پورکاظمی، م؛ و کلباسی، م؛ ۱۳۸۰. "تهیه کاربوتایپ ماهیان حاصل از دورگه گیری بین ماهی سفید ماده و ماهی امور نر"، مجله علوم دریایی ایران، شماره اول، صص. ۶۹-۷۴.

[۵] فریدپاک، ف؛ ۱۳۶۵. "دستورالعمل اجرائی تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی"، انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی. صص. ۲۸ - ۸.

کرده اند که تریپلوئیدی در ماهیان بوسیله کاربرد شوک حرارتی و یا شیمیایی به تخمهای بارور شده در زمان تقسیم دوم میوز، بوجود آمده و این شرایط باعث باقیماندن دومین گویچه قطبی می شود. و عوامل مؤثر در این زمینه را زمان اوولاسیون و رسیدگی تخمکها در ماهیان گزارش می نمایند. به هر حال تولید دورگه های تریپلوئیدی *C.idella* × *H.nobilis* احتمالاً باید به واسطه عللی مشابه علت فوق باشد تا اینکه مربوط به تریپلوئیدی خودبخود باشند. Thorgaard در سال ۲۰۰۲ (مکاتبات شخصی) [۱۹] اظهار می دارد که تریپلوئید شدن ماهیان دورگه حاصله احتمالاً به واسطه شوک ناشی از ورود اسپرم گونه غیرهمسان به تخمک ماهی کپور علفخوار و در نتیجه احتباس گویچه قطبی دوم در تخمک باشد.

علاوه بر تغییر در تعداد کروموزومها، نتایج بررسی گسترش خونی روی گلبولها نشان داد که اختلاف ظاهری بین اندازه و شکل گلبولهای قرمز ماهیان دورگه و شاهد وجود دارد. بدین صورت که گلبولهای قرمز ماهیان دورگه حالت کشیده و بیضوی شکل داشته ولی در ماهیان شاهد گلبولها حالت گرد مشاهده گردید. این وضعیت تشخیص ماهیان دورگه از ماهیان شاهد را به سهولت امکان پذیر نمود.

بررسی نتایج کیفیت گوشت ماهیان دورگه مبین آن است که اولاً اختلاف معنی داری در سطح ۹۹ درصد مابین میزان پروتئین، رطوبت و چربی بین ماهی کپور علفخوار، کپور سرگنده و نسل F1 حاصل از آنها مشاهده می شود. و ثانیاً در برخی صفات مانند میزان پروتئین، رطوبت و چربی قرابت به ماهی کپور علفخوار بیشتر بوده و در برخی صفات از قبیل خاکستر (مواد معدنی) به کپور سرگنده نزدیک می باشد. این نتایج نشان داد که دورگه حاصله از نظر میزان چربی ماهی پرچربی نبوده و این صفت بامیزان چربی در والد مادر قرابت بیشتری دارد.

در نتیجه گیری کلی می توان بیان کرد که در این پژوهش در نتیجه دورگه گیری ماهی کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر، نسل دورگه زنده با صفات مرفولوژیکی بینابین، رژیم غذایی کاملاً گیاهخواری، درصد تریپلوئیدی قابل قبول و کیفیت گوشت مناسبی ایجاد گردیده است که می تواند به

- fingerlings" J. Aquat. Plant Manage, Vol, 20 pp. 30-32.
- [14] Beck, M. L., biggers, C.J., 1980. Kariological analysis of *Ctenopharyngodon idella* × *Aristichthys nobilis*, and their F1 hybrid. Transactions American Fisheries Society, 109, pp. 433-438.
- [15] Beck, M. L., Biggers, C. J., 1982. Chromosomal investigation of *Ctenopharyngodon idella* × *Aristichthys nobilis*. Experientia, 38, pp. 319.
- [16] Standish, K., Allen, J. R., and Stanley J. G., 1983. Ploidy of hybrid grass carp × bighead carp determined by flowcytometry. Transaction of the American Fisheries Society 112, pp. 431-435.
- [17] Magee, S. M., and Philipp, D., 1982. Biochemical genetic analysis of the grass carp × bighead carp F1 hybrid and the parental species. Transaction of the American Fisheries Society 111, pp. 593-602.
- [18] Thorgaard, G. H., and Gall, G. A., 1979. Adult triploids in rainbow trout family. Genetics 93, pp. 961-973.
- [19] Thorglab@wsu.edu
- [20] Osborne, J. A., 1982. The potential of the hybrid grass carp as a weed control Agent. Journal of Freshwater Ecology, 1(4), pp. 353-360.
- [6] Holcick, J, 1986. "The freshwater fishes of Europe volume/part 11 general in production to fishes Acipenseriformes". Aulga verlag Wiesbaden. p. 469.
- [7] Viley, M. J., Pescitelli, SS. M. and Wike, L. D., 1986. "The relation ship between feeding preferences and consumption rates in grass carp and grass carp big head carp hybrids.U.S.A.," 3, pp. 97-102.
- [۸] کلباسی، م، ر؛ ۱۳۷۸. "تهیه کا ریوتا پ کروموزمی از جنین، لارو و fry ماهی قزل آلا رنگین کمان"، طرح پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس. ص. ۶۸.
- [9] Holling worth, T. 1990. "Association of official Analytical chemists". pp. 80-100.
- [10] Marian, T. and Krasznai, Z. 1978. "Kariological investigations on (*Ctenopharyngodon idella* × *Hyapophthalmichthys nobilis*) and their cross-breeding, Aquacultura Hungarica" 1, pp. 44 - 50.
- [11] Kilambi, R. V., Zdinak, A., 1981. Comparison of early developmental stages and adults of grass carp, *Ctenopharyngodon idella*, and hybrid carp (female grass carp male Bighead *Aristichthys nobilis*) Journal of Fish Biology, 19, pp. 457-465.
- [12] Krasznai, Z. Marian, T. Buris, L, and Ditroi, F., 1984. "Production of sterile hybrid Grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Val". *Aristichthys nobihis* Rich). For weed control Aquacultura Hungarica, 4, pp. 33-38.
- [13] Cassania, J. R. Caton, W. E. and Hansen, T. H, 1982. "Culture and diet of hybrid Grass carp