امكان سنجي دورگه‌گيري ماهي كپور علفخوار ماده (*Ctenopharyngodon idella*) و كپور سرگنده نر (*Hypophthalmichthys nobilis*) و مطالعه دورگه نسل اول

محمدرضا كلباسي*[1]، حسين پناهي صاحبي[2]، رجب محمد نظري[3]

۱- استادیار گروه شیلات – دانشکده علوم دریایی نور- دانشگاه تربیت مدرس، تلفن: ۳-۶۲۵۳۱۰۱-۰۱۲۲، ۰۹۱۱۲۸۶۲۵۶۹

۲- دانش آموخته کارشناسي ارشد رشته شیلات - دانشگاه تربیت مدرس

۳- کارشناس مجتمع تکثیر و پرورش ماهي شهید رجائي ساري

چكيده

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 نتاج دورگه ، میزان لقاح تخم ها، نسبت تفریخ و نسبت لارو دارای شنای فعال به ترتیب برابر ۸۸٪، ۹۰٪ و۹۰٪ تعیین گردید. این موارد در کپور علفخوار شاهد به ترتیب۷۰٪، 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 دیگرکپورماهیان چینی بود و تا روز پنجم، لاروها به صورت طبیعی تکامل یافته و سپس به منظور پرورش به داخل استخرهای خا کی به مساحت ٤۰۰ 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 میزان٦۰٪ مشاهده گردید.

لاروها در روزهای اول زندگی زئوپلانکتون خوار بوده سپس تغذیه مختلط گیاهی و جانوری داشته و با ادامه رشد پس از ٤۸ روزگی کاملا 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 ٤۸ عدد میباشد، درحالی که تمامی بچه ماهیان شاهد کپور علفخوار و کپور سرگنده دیپلوییید و دارای ٤۸ 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.

کلید واژگان : دورگه گیری، کپور علفخوار، کپور سرگنده، تریپلوئید

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

یکی از شیوه‌های کاربردی اصلاح نژاد در آبزیان، جهت افزایش توان تولید در آبزی 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 ژاینوژنز، آندروژنز 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 ژاینوژنز بقیه نتاج تلف شدند [۲].

در سال ۱۳۷۵ دورگه گیری بین ماهی سفید ماده و آمور نر انجام شد که بر اساس مطالعات مرفومتریک 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 پدیدهٔ ماده زایی در این دورگه‌گیری و ماده زایی بودن ماهیان مورد آزمایش را گزارش نمود [٤].

در این بررسی دورگه گیری بین گونه های کپور علفخوار ماده و کپور سر گنده نر، به منظور ایجاد ماهیان تریپلوئید و عقیم به عمل آمد تا در مراحل بعدی تحقیق امکان سنجی کنترل گیاهان آبزی توسط نسل ایجاد شده مورد مطالعه قرار گیرد.

۲- مواد و روشها

در این بررسی مجموعاً ۱۲ مولد ۴-۶ ساله از استخرهای مجتمع تکثیر پرورش ماهی شهید رجائی 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 خاکی 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 (مجموعا ۸۰ نمونه) و پس از شکافتن شکم ،یک سوم قسمت قدامی روده مورد مطالعه قرار گرفت [٦]. بررسی موفولوژیکی بچه ماهیان شاهد و دورگه با نمونه برداری تصادفی از استخرها بر روی۲۰ عدد ماهی ۶ ماهه از هر گونه انجام پذیرفت. پارامترهای مورفومتریک شامل رنگ بدن، شکل دهان، موقعیت چشم، نسبت شاخصهای بدن [٦]، نسبت اعضای مختلف بدن به وزن کل [۷] و پارامترهای مریستیک شامل تعداد فلسها (بالا، پائین و روی خط جانبی)، تعداد شعاعهای باله‌ها، تعداد

Archive of SID

www.SID.ir

استخوانهای ستون فقرات و تعداد دندانهای حلقی بود.

جهت انجام بررسیهای کاریولوژیک 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 دمی همزمان گسترش خونی نیز از آنها تهیه شد [۸].

در انتهای دوره پرورش (سن شش ماهگی) جهت بررسی کیفیت گوشت ماهیان، مجموعا 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.

۳- نتایج

میزان هم آوری کاری کپور علفخوارماده 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 علفخوارماده که برای تولید بچه ماهیان شاهد مورد استفاده قرار گرفتند هم آوری کاری برابر ۷۲۰ گرم ، میزان لقاح تخمها 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 ها۹۵٪ ، 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 ۰/۲۴ ±۲۰ میلی متر تقریبا ۵ ٪ از محتویات را مواد گیاهی تشکیل داد اما در سن ۴۸ روزگی در محتویات روده بچه ماهیان با طول استاندارد ۰/۵۲ ± ۵۰ میلی متر ۱۰۰ درصد مواد گیاهی مشاهده گردید. بررسی های مرفولوژیکی بر روی ماهی دورگه یک تابستانه (٦ ماهه) در مقایسه با ماهیان شاهد نشان داد که در بسیاری از صفات ویژگیهای متفاوتی قابل ملاحظه است (جدول ۱و۲) 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 حجیم‌تر 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 ٤٨ عدد میباشد، درحالی که تمامی بچه ماهیان شاهد کپور علفخوار و کپور سرگنده دیپلوییدو دارای ٤٨ 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).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ نتایج بررسیهای مورفولوژیکی ماهیان کپور علفخوار و کپور سر گنده و دورگه حاصل نسل اول

گونه مورد مطالعه / پارامترهاي مورد بررسي			کپور علفخوار	دورگه نسل اول	کپور سرگنده
مریستیك	تعداد فلسها (بالا ، پائین و روی خط جانبی)		۴۲ $\frac{۷-۶}{۵}$ ۴۵	۵۲ $\frac{۱۰-۱۲}{۹}$ ۵۴	۱۱۴ $\frac{۲۸-۳۲}{۲۳}$ ۱۲۰
	تعداد شعاعهاي باله	پشتی	III – ۷	III –۶	III –۱۰
		دمی	۲۴	۲۵	۲۸
		مخرجی	III–۸	III–۹	III–۱۵
		سینه ای	I–۱۸	I –۱۶	I –۱۸
		شکمی	I –۸	I –۸	I –۸
	تعداد مهره‌هاي ستون فقرات	تنه	۲۷	۲۳	۱۷
		دمی	۱۷	۱۸	۲۰
		کل ستون فقرات	۴۴	۴۱	۳۷
	تعداد دندانهاي حلقي		۲، ۴ – ۵،۲ و ۲، ۵ – ۴، ۱ و ۲، ۴–۲،۴ و ۲ ،۵– ۲،۴	عمدتاً ۱،۴–۱،۴و ۱،۳– ۱،۵	۴–۴
مورفومتریك	رنگ بدن		رنگ شکم سفیدتر از کپور سرگنده و تیره تر از دورگه F_1	رنگ پشت تیره تر از کپورعلفخوار ولی رنگ شکم و طرفین بدن روشنتراز کپور علفخوار	رنگ پشت بدن تیره تر از کپور علفخوار و دورگه F_1
	شکل و موقعیت دهان		نیمه تحتانی	نیمه تحتانی	فوقانی
	شکل و موقعیت چشم (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

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲ نسبت اندامهای مختلف بدن به وزن کل در ماهیان کپور علفخوار، کپور سرگنده و دورگه نسل اول

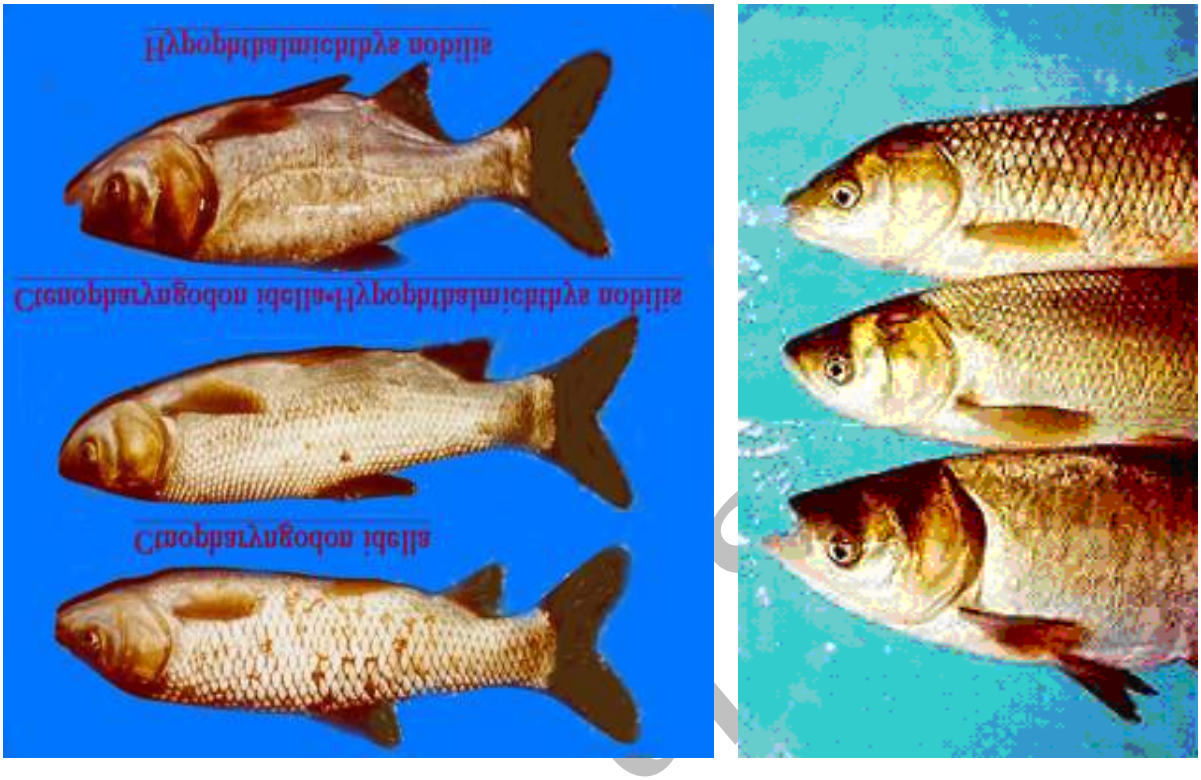
گونه ماهي / اندامهاي بدن	نسبت وزن اندام هاي بدن به وزن کل(%)		
	کپور علفخوار	دورگه نسل اول	کپور سرگنده
آبشش	۲/۳	۳/۱	٤ /۱
فلس	۳/٦	۳/۵	۲/٦
باله ها	۲ /۱	۳	۲/٦
کبد	۲/۸	۱/۸	۱/۷
دستگاه گوارش	۱/۷	۲	۱/۳
کیسه شنا	۰/٦	۰/۷	۰/۹
کلیه	۰/۷	۰/۸	۰/٦
کیسه صفرا	۰/۲	۰/٤	۰/۲
قلب	۰/۱	۰/۳	۰/۲
سر	۲۰/۱٦	۲۲/۰۸	۲۷/۰٤
عضله	٦۵/۷٤	٦۲/۱۲	۵۸/۷٦

جدول ۳ نتایج ارزیابی کیفیت گوشت کپور علفخوار و کپور سرگنده و دورگه نسل اول

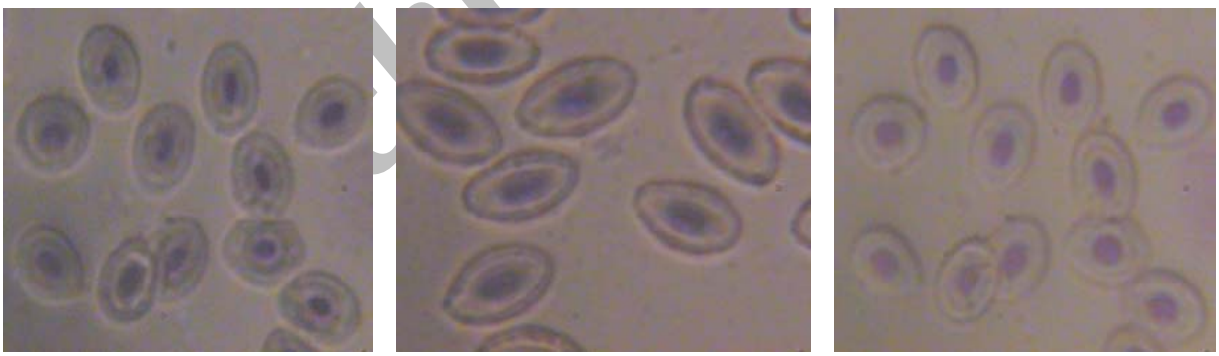
ترکیبات گوشت / نوع ماهي	پروتئین (%)	خاکستر (%)	چربي (%)	رطوبت (%)
کپور علفخوار	۱۲/٤ ± ۰/۳۰^{a}	۱/۲۷ ±۰/۰۱^{a}	٤/۲۵ ±۰/۰۵^{b}	۸۲/۰۸ ±۰/۰۸^{c}
دورگه نسل اول	۱۳/۲ ±۰/۲٦^{b}	۱/٦۲ ±۰/۰۰^{b}	٤/۰۲ ±۰/۰۱^{a}	۸۱/ ۱٦ ±۰/۰۲^{b}
کپور سرگنده	۱۵/۱۸ ±۰/۰٤^{c}	۱/٦٤ ± ۰/۰۱^{b}	۷/۹۲ ±۰/۰۲^{c}	۷۵/۲٦ ±۰/۰۱^{a}

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱ شمای عمومی (تصویر چپ) و وضیعت سر ، چشم، دهان ،فلس وباله های سینه ای و شکمی (تصویر راست) در ماهیان کپور علفخوار (بالا) ، دورگه نسل اول(وسط) و کپور سرگنده(پائین)



کپور علفخوار دورگه نسل اول کپور سرگنده

شکل۲ گلبولهای قرمز خون کپور علفخوار، دورگه نسل اول و کپور سرگنده (بزرگنمایی × ۱۰۰۰)

www.SID.ir

۲n= ٤٨ کپور علفخوار

۲n=٤٨ کپور سرگنده

۲n=٤٨ دورگه نسل اول

۲n=۷۲ دورگه نسل اول

شکل۳ گسترش کروموزومی کپور علفخوار، کپور سرگنده و دورگه نسل اول (بزرگنمایی × ۱۰۰۰)

www.SID.ir

٤- بحث

دراین مطالعه کپورعلفخوار ماده *Ctenopharyngodon idella* و کپـور سـرگنده نـر *Hypophethalmichthys nobilis* کـه متعلق به دو جنس مختلف هستند، بطور مصنوعی برای ایجاد نسل دورگه، آمیزش داده شدند. نتـایج آزمایـشات نـشان داد که، در تولید ماهیان دورگه درصد لقاح تخمها ۸۸ ٪ و درصد تفریخ ۹۰ ٪ بوده، لیکن در مقایـسه بـا نتـایج [۱۰] در ایـن بررسی درصد لقاح اندکی کمتر (حدود ۲٪) و درصد تفـریخ در حدود۱۰٪ بالاتر بوده است و سایر مراحل تکامـل جنینـی دورگه حاصل از این آمیزش مطابق دیگر کپور ماهیان چینـی می باشد. همچنین با توجه بـه نتـایج بدسـت آمـده در ایـن تحقیق، صفات موفولوژیکی (مورفومتریک، مریستیک) ماهیان دورگه و شـاهد یکـسان نیـست و صـفات متفـاوت و بعـضاً بینابین را نشان می دهد. در این خصوص محاسبه درصد وزن اندامهای داخلی مانند آبشش ها، فلسها، باله هـا، کبـد، روده، کیسه شنا، کلیه، کیسه صفرا و قلب و سر و عضله نـسبت بـه وزن کل بدن ماهیان دورگـه و شـاهد نـشان داد، کـه درصـد برخی اندام ها نظیر قلب، کیسه صفرا، کلیه، دستگاه گـوارش، باله‌ها، از والـدین بیـشتر ولـی در بقیـه انـدام هـا، بـه کپـور علفخوار و کپور سرگنده شباهت نزدیک را نـشان مـی دهـد. این نتایج با بررسی‌هـای Bakos و همکـاران [۲] و همچنـین [۱۱] مطابقـت دارد. محققـین اخیـر در مطالعـات خـود بیـان می‌دارند دورگه های حاصل از این آمیزش فاقـد کیـل بودنـد ولی در تحقیق حاضر بیش از۹۰ ٪ دورگه ها ی بررسی شده دارای کیـل شـکمی هماننـد والـد نـر بودنـد کـه میتوانـد در تشخیص اولیه آنها مـورد توجـه قـرار گیـرد. آنهـا همچنـین تلفات شدید لاروها را در زمان انکوباسـیون تخمهـا در زوگ اعلام نموده اند. اما در این بررسـی تلفـات مـذکور در اولـین روز پس از تغذیه خارجی و در اسـتخرهای خـاکی مـشاهده گردید، به نظر می رسد که در انکوباتور زوگ تغذیـه کمکـی صورت گرفته باشد.

نتایج بررسی رژیم غذایی ماهیان دورگه نشان دادکه، محتویات دستگاه گوارش بچه ماهیان با طول استاندارد ۰/۵۲ ±۵۰ میلی متر و سن ٤٨ روز ۱۰۰٪ شامل مواد گیاهی می‌باشد. این نتایج با بررسی و مطالعاتKrasznai و همکاران [۱۲] که بیان می دارند دورگه های حاصل از کپور علفخوار ماده و سرگنده نر رژیم کاملا گیاهخواری دارند مطابقت داشته و همچنین با مطالعات Cassania و همکاران [۱۳] در آمریکا که دورگه های حاصل از کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر را جهت مبارزه بیولوژیکی با گیاهان هرز آبزی بکار گرفتند همسو می باشد. Viley و همکاران [۷] نیز اظهار داشتند که دورگه های تریپلوئید حاصل از کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر به خوبی از گیاهان آبزی تغذیه کرده و از علفهای هرز غوطه ور (*Lemna minor*) و آزولا (*Azolla caroliniana willd*) بیشتر استفاده می کنند.

نتایج بررسیهای کروموزومی از ۱۵ عدد ماهی نشان داد که ۶۰٪ ماهیان دورگه، تریپلوئید و ۳n کروموزومی شده و مابقی دیپلوئید می باشند. در ماهیان دورگه عدد کروموزومی ماهیان تریپلوئید برابر ۷۲ و ماهیان دیپلوئید ٤٨ بوده که معادل عدد کروموزومی والدین خود می باشند.Beck وBigger [١٤، ١٥] بیان می‌کنند که از ۱۵۵ دورگه کپور علفخوارماده × کپور سرگنده نر که گسترش کروموزومی آنها تهیه شده بود، ۱۰۱ عدد دیپلوئید با ٤٨ = ٢n کروموزموم و٥٤ عدد تریپلوئید با ۷۲ = ۳n کروموزوم بوده اند که با نتایج اولیه بدست آمده در این تحقیق متفاوت می باشد. ولی با اظهارات Standish و همکاران [١٦] که اظهار می دارند از ٤٣ نمونه مورد بررسی دورگه کپور علفخوار ماده و کپور سرگنده نر ۳۳ نمونه تریپلوییدو ۱۰ نمونه دیپلویید بوده است، مشابهت بیشتری دارد. Magee, Philipp [۱۷] گزارش کرده بودند که تریپلوئیدی خودبخود و ناخواسته فقط در یک بخش از دورگه های 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 دورگه ها بوجود نمی آید، مشخص نشده است. Thorgaard, Gall [۱۸] عنوان

Archive of SID

www.SID.ir

کرده‌اند 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 می‌نمایند. به هرحال تولید دورگه‌های 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 وشکل 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 ودر برخی صفات از قبیل خاکستر (مواد معدنی) به کپور سرگنده نزدیک می‌باشد. 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 عنوان گونه‌ای جدید و کاندیدی مناسب برای جایگزینی کپور علفخوار در نظر گرفته شود. به هرحال با توجه به وجود عوامل ناشناخته بیماریزا حذف در ماهیان آمور 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 تفاوتهای ژنتیکی دورگه ها با استفاده از روشهای دقیق تر مولکولی از قبیل PCR با هدف امکان معرفی این گونه در سیستمهای کشت توأم چند گونه ای (پلی کالچر) و یا کنترل بیولوژیک گیاهان آبزی در دست مطالعه می باشد.

۵- منابع

[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 آمور نر"، گزارش طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات گیلان، ص. ۹۵.

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

[۵] فریدپاک، ف؛ ۱۳٦۵."دستورالعمل اجرائی تکثیروپرورش ماهیان گرمابی"، انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی . صص. ۲۸ – ۸.

Archive of SID
www.SID.ir

[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 ریوتایپ کرموزمی از جنین ، لارو و fry ماهی قزل آلا رنگین کمان"، طرح پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس. ص. ٦٨.

[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, *Ctenopharygodon 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 fingerlings" J. Aquat. Plant Manage, Vol, 20 pp. 30-32.

[14] Beck, M. L., biggers, C.J., 1980. Kariological analysis of *Ctenopharygodon idella* ×*Aristichthys nobilis*, and their F1 hybrid. Transactions American Fisheries Socity, 109, pp. 433-438.

[15] Beck, M. L., Biggers, C. J., 1982. Chromosomal investigation of *Ctenopharygodon idella* × *Aristichhys 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 Agenta. Journal of Freshwater Ecology, 1(4), pp. 353-360.

Archive of SID

www.SID.ir