دورگه‌گیری در ماهیان زینتی زنده‌زا و تخم‌گذار

محمد سوداگر[۱*]، لادن جهانگیری[۱]

۱- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات و محیط زیست، گروه تکثیر و پرورش آبزیان، گرگان، ایران

*sudagar_m@yahoo.com

تاریخ دریافت: تیر ۹۳ تاریخ پذیرش: بهمن ۹۳

چکیده

یکی از شیوه‌های کاربردی اصلاح نژاد در آبزیان، جهت افزایش توان تولید در آبزی‌پروری، دورگه‌گیری است که می‌تواند خصوصیات متفاوتی از والدین و یا ترکیبی از ویژگی‌های خاص آنان را به همراه داشته‌باشد. تاکنون، دورگه‌های متعددی از آبزیان خصوصاً ماهیان که به صورت طبیعی و یا با دخالت مستقیم بشر به طور مصنوعی تولید شده‌اند، گزارش شده‌است. در صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی نیز، دورگه‌گیری‌های متعددی صورت گرفته‌است که هدف این بررسی، معرفی این دورگه‌گیری‌ها می‌باشد. مستندات علمی که بتوان در این زمینه به آن‌ها مراجعه نمود بسیار اندک است، بیشتر مطالبی هم که در این زمینه در اینترنت موجود است، حاصل تجربیاتی است که علاقمندان به ماهیان زینتی کسب نموده و ثبت می‌نمایند. در مورد گونه‌های به‌کارگرفته‌شده در اکثر دورگه‌گیری‌ها نیز اختلاف نظر وجود داشته و در منابع مختلف ممکن است برای یک گونه‌ی دورگه، گونه‌های والدینی متفاوتی ذکر گردد و نهایتا باید گفت که تحقیقات بیشتری در زمینه‌ی دورگه‌گیری ماهیان زینتی نیاز است.

کلمات کلیدی: اصلاح نژاد، آبزی‌پروری، دورگه‌گیری، ماهیان زینتی.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.3.5]

مقدمه

با توجه به رشد روزافزون جمعیت جهان، علم ژنتیک به عنوان ابزاری در راستای افزایش تولید در واحد سطح در اختیار بشر قرار گرفته‌است. به طوری که امروزه دانش ژنتیک و اصلاح نژاد، نقش موثری در افزایش تولید دام و آبزیان ایفا می‌کند. دورگه‌گیری راهی است برای تولید نسلی که ویژگی‌هایی از قبیل تطابق بهتر با محیط، کیفیت بهتر گوشت، مقاومت بیشتر نسبت به بیماری‌ها و عقیم بودن را داشته باشد (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۲). دورگه‌گیری یکی از روش‌های متداول اصلاح نژاد در فعالیت‌های مرتبط با زیربخش‌های کشاورزی از جمله شیلات می‌باشد. این روش اصلاح نژادی را می‌توان به تلاقی افراد متفاوت از لحاظ ژنتیکی اطلاق کرد که به صورت آمیزش درون‌گونه‌ای[1] و یا بین گونه‌ای[2] رخ دهد (Allendorf *et al.*, 2001).

تا کنون، دورگه‌های متعددی از آبزیان به ویژه ماهیانی که به صورت طبیعی و یا با دخالت مستقیم بشر به طور مصنوعی تولید شده‌اند، گزارش شده است (Scheerer and Thorgaard, 1983). در کپورماهیان چینی، دورگه‌گیری گونه‌های مختلف، برتری‌های متفاوتی از قبیل تطابق بهتر با محیط، انعطاف و تطابق‌پذیری وسیع‌تر از لحاظ عادات و رفتارهای تغذیه‌ای، بهره‌برداری کامل‌تر از منابع غذایی طبیعی، ضریب رشد بهتر، مقاومت بیشتر نسبت به بیماری‌ها، کیفیت بهتر گوشت و عقیم بودن ماهیان حاصل از دورگه‌گیری را به همراه داشته است که از دیدگاه پرورش ماهی بسیار حائز اهمیت می‌باشند (Krasznai and Marian, 1982). Bakos و همکاران (۱۹۷۸)، توانایی دورگه‌گیری بین گونه‌های مختلف تیره‌ی کپورماهیان از قبیل دورگه‌گیری بین کپور علف‌خوار با سایر کپورماهیان را گزارش کرده‌اند. کپور علف‌خوار، اگرچه از توانایی بالایی در کنترل گیاهان آبزی برخوردار است، اما امکان تکثیر آن در منابع آبی همواره از تهدیدات بالقوه‌ی سلامت اکوسیستم‌های آبی در سراسر جهان است (پناهی صاحبی، ۱۳۸۱). به منظور جلوگیری از بروز این پدیده، ممانعت از بلوغ جنسی و در نتیجه تکثیر ناخواسته از مهم‌ترین راهکارها می‌باشد که در این راستا، تولید ماهیان تریپلوئید و یا دورگه‌ی عقیم، از راهکارهای اجرایی موفق، محسوب می‌گردد (آذری تاکامی و همکاران، ۱۳۷۶). در ایران، دورگه‌گیری دوطرفه بین فیل‌ماهی و ازون‌برون و پرورش آن در شرایط کنترل‌شده در مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران انجام شد (امینی، ۱۳۷۱). تلاقی دوطرفه‌ی ماهی سفید و ماهی کلمه و همچنین تلاقی دوطرفه‌ی ماهی سیم و کلمه نیز در مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان صورت پذیرفت (حسینی، ۱۳۷۲). دورگه‌گیری بین ماهی سفید ماده و کپور علف‌خوار نر، انجام شده که بر اساس مطالعات مورفومتریک انجام‌شده، نسل حاصله، دورگه اعلام گردید (حسینی، ۱۳۷۵) و امکان جایگزینی دورگه‌ی ماهی کپور علف‌خوار و ماهی سفید به جای کپور علف‌خوار در پرورش توأم با کپورماهیان در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود میسر شد (حسینی، ۱۳۷۶). دورگه‌گیری در آزادماهیان از سابقه‌ی بسیار طولانی برخوردار است، اگرچه دورگه‌های بین گونه‌ای در آزادماهیان معمولا برتری خاصی را در صفات مرتبط با رشد و بازماندگی در مقایسه با والدین نشان نمی‌دهند، اما قابلیت بهره‌برداری از توان دورگه در خصوص برخی دیگر از صفات مهم تولیدی نظیر مقاومت به بیماری‌های ویروسی، pH اسیدی، تطابق زودهنگام با شوری آب دریا و حتی عقیمی در برخی از انواع دورگه‌های بین گونه‌ای آزادماهیان، به اثبات رسیده‌است (Arai, 1984; Bartley *et al.*, 2001; Blanc and Chevassus, 1979) و لذا تولید دورگه‌های جدید بین گونه‌ها یا زیرگونه‌های مختلف، همچنان یکی از فعالیت‌های تحقیقاتی مهم در زمینه‌ی آبزی‌پروری است (Blanc *et al.*, 1979).

در صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی نیز، دورگه‌گیری‌های متعددی صورت گرفته‌است که هدف این بررسی، معرفی این دورگه‌گیری‌ها می‌باشد.

دورگه‌گیری‌های انجام‌شده در ماهیان زینتی

تا کنون دورگه‌گیری‌های فراوانی در بین ماهیان زینتی صورت گرفته‌است اما مستندات علمی که بتوان در این زمینه به آن‌ها مراجعه نمود بسیار اندک است و شاید به این علت باشد که متخصصین صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی، اطلاعات مربوط به نژادهایی که در دورگه‌گیری‌ها به کار می‌گیرند را به صورت نسبتا مخفی نگهداری می‌نمایند. بیشتر مطالبی هم که در این زمینه در اینترنت موجود است، حاصل تجربیاتی است که علاقمندان به ماهیان زینتی کسب نموده و ثبت می‌نمایند.

در این قسمت، دورگه‌گیری‌های انجام‌شده در ماهیان زینتی زنده‌زا و تخم‌گذار در دو بخش جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرد:

[1] Intraspecific hybridization
[2] Interspecific hybridization

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.3.5]

ماهیان زینتی زنده‌زا

یکی از زیباترین و ارزان‌ترین ماهی‌های آکوآریومی آب شیرین، انواع ماهی‌های زنده‌زا هستند که هم نگهداری و هم تولید مثل آن‌ها ساده می‌باشد. انواع اصلی آن‌ها شامل گامبوزیا[1]، پشه‌خوار کوتوله[2]، گوپی[3]، پلاتی[4]، مولی[5] و ماهی دم‌شمشیری[6] می‌باشد.

ماهی‌های زنده‌زا که جزء خانواده‌ی پی‌سه‌لائیده[7] یا ماهی‌های چندرنگ می‌باشند، ماهی‌های کوچکی هستند که خویشاوندی نزدیکی با کپورمانندها و کیلی‌ها دارند، با این تفاوت که به جای تخم‌گذاری، نوزادهای زنده می‌زایند. این ماهی‌ها بومی آب‌های گرم مناطق زیست طبیعی خود بوده و امروزه گروه عمده‌ای از ماهی‌های آکوآریومی را تشکیل می‌دهند. محل گسترش طبیعی آن‌ها، آمریکای مرکزی، ایالات جنوبی آمریکا و آمریکای جنوبی تا شمال آرژانتین می‌باشد.

تشخیص نر و ماده‌ی آن‌ها بسیار آسان است. تمام یا قسمتی از باله‌ی مخرجی ماهی نر، تبدیل به عضو انتقال اسپرم به ماهی ماده به نام پای تناسلی[8] گردیده‌است. ماهی نر همواره از ماهی ماده کوچک‌تر است. در شرایط خوب، سالی چندین بار بچه می‌زایند.

نوک پای تناسلی ماهی نر بسیار حساس است و گاهی برای نگهداری ماهی ماده برای انتقال اسپرم نیز به کار می‌رود. در گونه‌های مختلف، اسپرم یا روی سوراخ تناسلی ماهی ماده گذاشته می‌شود و یا این که به داخل آن منتقل می‌گردد. در برخی از گونه‌ها پس از یک بار انتقال اسپرم، ماهی ماده می‌تواند چندین بار برای لقاح تخم‌ها از آن استفاده نماید. بنابراین گاهی ماده‌های حامل اسپرم، بدون وجود حیوان نر، ممکن است تا ده ماه با استفاده از اسپرم موجود، تخم‌های خود را بارور کنند. تخم‌ها در داخل فولیکول‌های تخمدان لقاح می‌یابند. پس از پاره شده فولیکول‌ها، جنین‌ها به داخل حفره‌ی تخمدان افتاده و در آن‌جا رشد و نمو آن‌ها کامل می‌گردد.

ماهی‌های زنده‌زا فاقد مراحل حاملگی مشابه پستانداران می‌باشند. در پستانداران، درجه حرارت همواره ثابت است، در حالی که درجه حرارت بدن ماهی‌ها تابع تغییرات محیط می‌باشد. اگر درجه حرارت آب خیلی گرم باشد، دوران حاملگی، کوتاه و برعکس در حرارت‌های کمتر، دوران حاملگی طولانی‌تر است. تعداد نوزادها بستگی به اندازه بدن ماهی دارد.

اگرچه تکثیر گونه‌های مختلف ماهی‌های زنده‌زای آکوآریومی، تا حدودی با هم فرق می‌کند، با وجود این، الگوی تولید مثل آن‌ها تا حد زیادی مشابه می‌باشد.

برخلاف بیشتر پستانداران که فقط در فصل خاصی از سال باردار شده و زمان فارغ شدن آن‌ها نیز مشخص است، ماهی‌های زنده‌زا که جانوارانی خونسرد هستند، زمان و فصل خاصی برای بارور شدن ندارند و هر وقت که شرایط محیطی مناسب و مساعد باشند، می‌توانند بارور گردند (عمادی، ۱۳۹۰).

رایج‌ترین دورگه‌ها در بین ماهی‌های آکوآریومی، از گروه زنده‌زاها هستند. ماهی‌های دم‌شمشیری و پلاتی که در رنگ‌های متنوع در مغازه‌ها دیده می‌شوند، همگی دورگه‌های *Xiphophorus helleri*، *Xiphophorus variatus* (Meek, 1904) و *Xiphophorus maculatus*، و مولی‌ها، بیشتر، دورگه‌های *Poecilia sphenops* (Valenciennes, 1846)، *Poecilia latipinna* و *Poecilia velifera* (Regan, 1914) هستند. به نظر می‌رسد که این دورگه‌ها، تاییدشده و مطلوب می‌باشند (Thurston, 2005).

در مورد گونه‌های به‌کارگرفته‌شده در اکثر دورگه‌گیری‌ها، اختلاف نظر وجود داشته و در منابع مختلف ممکن است برای یک گونه‌ی دورگه، گونه‌های والدینی متفاوتی ذکر گردد. صرف نظر از همه‌ی این ضد و نقیض‌گویی‌ها در جدول ۱ به برخی دورگه‌گیری‌هایی که در ماهیان زینتی زنده‌زا انجام شده به طور کلی اشاره شده‌است.

دورگه‌گیری بین مولی و گوپی نیز صورت می‌گیرد، اما فرای‌های گاهی اوقات بسیار ضعیف بوده و برای مدت زمان زیادی نمی‌توانند زنده بمانند، اگر قوی‌تر هم باشند معمولا در رنگ‌بندی و باله‌ها غیر قابل طبقه‌بندی بوده بوده و به همین دلیل، بازارپسندی ندارند.

نکته‌ی قابل توجه این است که دورگه‌گیری بین همه‌ی زنده‌زاها موفقیت‌آمیز نیست، به عنوان مثال: *Poecilia reticulata* و *Xiphophorus maculates*

[1] *Gambusia* sp. (Poey, 1854)
[2] *Heterandria formosa* (Girard, 1859)
[3] *Poecilia reticulata* (W. K. H. Peters, 1859)
[4] *Xiphophorus maculatus* (Günther, 1866)
[5] *Poecilia latipinna* (Lesueur, 1821)
[6] *Xiphophorus helleri* (Heckel, 1848)
[7] Poecillidae
[8] gonopad

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.3.5]

جدول ۱: برخی دورگه‌گیری‌های صورت‌گرفته در ماهیان زینتی زنده‌زا

دورگه ایجاد شده	والدین
No specific name*	*Poecilia reticulata* × *Poecilia wingei* (Poeser, Kempkes and Isbrücker, 2005)
No specific name	*Poecilia obscura* (Schories, Meyer and Schartl, 2009) × *Poecilia wingei*
No specific name	*Xiphophorus maculatus* × *Xiphophorus helleri*
No specific name	*Xiphophorus maculatus* × *Xiphophorus variatus*
No specific name	*Poecilia velifera** × *Poecilia latipinna*

*دورگه‌های ایجادشده، باله‌های طویل را از *Poecilia reticulata* و لکه‌های مشخص نارنجی/سیاه را از *Poecilia wingei* به ارث می‌برند. اندازه‌ی آن‌ها از *Poecilia reticulata* کوچک‌تر بوده، قابلیت باروری دارند و در حال حاضر، به منظور تولید نژادهای خاص، آن‌ها را به طور انتخابی تکثیر می‌نمایند که زاده‌های آن‌ها تحت عناوینی همچون: peacock، snake، tiger، paradise، fancy، sword endler و flame tail به فروش می‌رسند. اکثر ماهی‌هایی که به عنوان *Poecilia wingei* فروخته می‌شوند، در واقع دورگه‌ی *Poecilia reticulata* و *Poecilia wingei* هستند. *Poecilia wingei* باله‌های کوتاه گرد دارد، در حالی که دورگه‌ها باله‌های زاویه‌دار طویل‌تری دارند. لکه‌ها در دورگه‌های ماده‌ی حاصل از این دورگه‌گیری، کم‌رنگ‌تر از دورگه‌های نر می‌باشد. قابل ذکر است که این دورگه‌گیری ممکن است بین جمعیت‌های وحشی این دو گونه نیز رخ دهد.

Poecilia velifera با مولی‌های دیگر نیز می‌تواند دورگه ایجاد نماید که این دورگه‌های مختلف از لحاظ باله‌های پشتی و دمی، رنگ‌بندی و طول بدن متنوع می‌باشند.

ماهیان زینتی تخم‌گذار

ماهی پرت رنگارنگ[1]، به نظر می‌رسد حاصل دورگه‌گیری بین گونه‌ی سیکلید شیطان قرمز[2] یا *Amphilophus citrinellus* (Günther, 1864) و گونه‌ی سوروم[3] باشد، اگرچه منشا اصلی این گونه مشخص نیست. این گونه عموما توسط هواداران سیکلیدها، نه تنها به علت دورگه‌گیری، بلکه به علت این که به صورت رنگ‌شده فروخته می‌شوند، مورد قبول واقع نمی‌شود (Thurston, 2005).

ماهی دیگری که توجه خیلی از علاقمندان را به خود جلب نموده‌است، فلاورهورن[4] یا شاخ‌گلی می‌باشد. این ماهی در واقع گونه‌ای طبیعی نیست و دورگ یا هیبریدی است که توسط انسان از آمیزش بین گونه‌های مختلف سیکلید به وجود آمده و درنتیجه فاقد اسم علمی می‌باشد. ظاهرا این ماهی از آمیزش بین سیکلیدهای فستا[5] و سیکلید سه‌خال[6] و شاید گونه‌های دیگر سیکلید به دست آمده که تا کنون به صورت نسبتا مخفی نگهداری شده‌است. ماهی فلاورهورن اولین بار در مالزی و تایوان تولید گردیده ولی در حال حاضر، گسترش جهانی یافته‌است. در مالزی، ماهی‌ای وجود دارد که سر آن به طرف جلو پیش آمده است و مردم مالزی آن را خیلی دوست دارند و اسم آن را کشتی جنگی[7] گذاشته‌اند. مردم تایوان این ماهی را با برآمدگی بالای گردن و دم بلندش، نشان و آورنده‌ی خوشبختی می‌دانند. در سال ۱۹۹۴، ماهی دورگ سیکلید طوطی خونین[8] و سیکلید شیطان قرمز از تایوان به مالزی آورده شده و آن‌ها را با ماهی بومی منطقه‌ی غربی مالزی یعنی ماهی کاروی یا کشتی جنگی آمیزش داده‌اند و ماهی‌ای از آن به وجود آمد که بعدها در تولید ماهی فلاورهورن نقش داشت. در سال ۱۹۵۵، ماهی طوطی قلب خونین با ماهی دیگری به نام خدای سرخ خوشبختی انسان‌صورت[9]، آمیزش دادند که از آن ماهی دیگری به نام خدای خوشبختی ۵رنگ حاصل گردید. رنگ‌های زیبای آن باعث گردید که خیلی زود مورد توجه علاقمندان قرار گیرد. تکثیر گزینشی تا سال ۱۹۹۸ ادامه یافت و در آن سال، ماهی زیبای دیگری به نام ماهی ۷رنگ دهان‌آتشین آبی (و یا ببر طلایی متمایل به سبز) از آمریکای مرکزی به مناطق دیگر برده‌شد. پس از آن، این ماهی با ماهی طوطی آتشین جین گنگ[10] از تایوان آمیزش داده شد و از آن ماهی‌ای به نام هوآ-لو-هان[11] که همان ماهی دورگ فلاورهورن کنونی است، به وجود آمد. تا سال ۱۹۹۹، تنها ۴ نژاد از ماهی فلاورهورن وجود داشت که شامل فلاورهورن معمولی، فلاورهورن

[1] colored parrot cichlid
[2] Red Devil, *Amphilophus labiatus* (Günther, 1864)
[3] severum, *Heros severus* (Heckel, 1840)
[4] flowerhorn
[5] festae
[6] *Cichlasoma trimaculatus* (Günther,1867)
[7] Karoi
[8] Blood Parrot Cichlid
[9] Human Face Red God of Fortune
[10] Jin Gang Blood Parrot
[11] Hua Luo Han

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.3.5]

فلس‌مرواریدی، فلاورهورن طلایی و فلاورهورن فی‌در[1] بود. بین سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱، نژاد کامفا[2] پدید آمد. این نژاد، دورگ بین بین هر نژاد فلاورهورن با گونه‌های جنس *Vieja* یا هر گونه سیکلید طوطی بود. این دورگه‌گیری باعث گردید که نژادهای گوناگونی از این ماهی حاصل گردد. تکثیر این ماهی‌های دورگ، عملی نیست ولی همان‌گونه که ذکر گردید، نژادهای مختلف آن به صورت دورگه از طریق تکثیر با برخی از گونه‌های سیکلید حاصل می‌گردند (عمادی، ۱۳۹۰).

در مورد ماهی دیسکاس باید گفت از آنجایی که به ندرت ژن‌های گونه‌ی دیسکاس قرمز[3] در این ماهی دیده می‌شود و معمولا معمولا فقط نژادهای بسیار توسعه‌یافته‌ای از گونه‌ی دیسکاس سبز[4] (و شاید آمیخته‌ای از تعدادی زیرگونه‌ها) هستند، نمی‌توان آن را دورگه در نظر گرفت، اما گمان می‌رود که برخی، با دلایل متقاعد-کننده، این ماهی را دورگه به حساب می‌آورند (Thurston, 2005).

در جدول ۲ صرف نظر از همه‌ی اختلافات نظری که بین گونه‌های شرکت‌کننده در دورگه‌گیری‌های مختلف وجود دارد، به برخی دورگه‌گیری‌هایی که در ماهیان زینتی تخم‌گذار انجام شده، به طور کلی اشاره شده‌است.

بحث و نتیجه‌گیری

تعدادی از مطالعات دورگه‌گیری در ماهیان گزارش شده است (Bartley *et al.*, 2001)، اما مطمئنا همه‌ی دورگه‌های موجود در تولیدات آبزی‌پروری تجاری گزارش نشده‌اند. شناسایی دقیق دورگه‌ها، نه تنها برای تکامل آبزی‌پروری پایدار، بلکه برای درک بهتر از مباحث تنوع زیستی و حفظ منابع طبیعی، دارای اهمیت است (Aminur Rahman *et al.*, 2013).

در هر دورگه‌گیری نیاز است نکات زیر رعایت گردند:

- بهبود ذخایر ژنتیکی از طریق دورگه‌گیری بین جنس و بین گونه‌ای در گونه‌های ماهیان باید تحت برنامه‌های تکثیری به خوبی طراحی‌شده در موسسات تحقیقاتی انجام گیرد و هچری‌های مرکزی باید تحت راهنمایی متخصصین و زیست‌شناسان تکثیر ماهی باشند
- اطلاعات درباره‌ی نژادهای والدینی و هویت ذخایر برای هر دورگه باید ثبت گردد. وقتی تلاقی‌ها صورت می‌گیرد، گونه‌های ماده اول باید ثبت گردند؛ تلاقی‌های تصادفی در خصوص جنسیت هر یک از والدین هم باید شناسایی گردد
- تا جایی که ممکن است، اطلاعات مربوط به دورگه باید در دسترس باشد
- باید توجه داشت که لازم است برای دورگه‌هایی که پتانسیل خوبی برای آبزی‌پروری و شیلات دارند، نام مشخصی در نظر گرفت. بستر[5] و باس سان‌شاین[6]، مثال‌هایی از دو نام قابل قبول قبول برای دورگه‌های بین گونه‌ای است.
- جهت حفظ یکپارچگی ژنتیکی، باید متعهد شویم که توجه لازم را جهت جلوگیری از آمیختگی دورگه‌ها و تلاقی‌های خواهری خواهیم‌داشت (Aminur Rahman *et al.*, 2013).

در این بین، آنچه که بسیار حائز اهمیت است، بررسی صحت آمیخته‌گری می‌باشد، این مهم در ماهیان به دلیل احتمال بروز فرآیندهایی نظیر مادەزایی[7] و یا حتی نرزایی[8] که در اثر اختلاط مصنوعی گامت‌های نر و ماده در دو گونه‌ی متفاوت ممکن است پدید آید، اهمیتی دوچندان می‌یابد (Scribner *et al.*, 2001)؛ خصوصا زمانی که تعداد بچه‌ماهیان بازمانده‌ی حاصل از آمیزش مصنوعی اندک باشد، صحت دورگه‌گیری بایستی با دقت بیشتری مورد بررسی قرار گیرد (Chevassus, 1983). به منظور بررسی ماهیت واقعی نتاج حاصل از دورگه‌گیری می‌توان از روش‌های متعددی نظیر ویژگی‌های مرفومتریک و مریستیک، فیزیولوژیک، کاریولوژیک و مولکولی استفاده نمود (درافشان، ۱۳۸۵).

نهایتاً نتیجه می‌گیریم که دورگه‌گیری نه تنها یک روش برتر جهت بهبود ژنتیکی است، بلکه یک ابزار بالقوه برای بهبود ذخایر از طریق انتقال صفات مطلوب در گونه‌های والدینی نامرغوب می‌باشد. ارزیابی مناسب دورگه‌گیری منحصرا به ساختار ژنتیکی، الگوهای تلاقی، سازگاری گامتی و الگوهای جریان ژنی گونه‌های والدینی بستگی دارد. بنابراین دانش عملی از ساختمان ژنتیکی ماهی‌های مولد قبل از آغاز آزمایش‌های دورگه‌گیری، بسیار تعیین‌کننده است. همچنین نمی‌توان نادیده گرفت که تعدادی از فاکتورهای غیر ژنتیکی مثل شرایط هوا، سیستم‌های پرورش، فصول و استرس‌های ناشی از جمع‌آوری، دستکاری، تکثیر و پرورش مولدین و زاده‌ها ممکن است موفقیت دورگه‌گیری را تا حد زیادی تحت تاثیر قرار دهد (Bartley *et al.*, 2001).

[1] Fader
[2] Kamfa
[3] *Symphysodon discus* (Heckel, 1840)
[4] *Symphysodon aquefasciata* (Pellegrin, 1904)
[5] bester
[6] sunshine bass
[7] Gynogenesis
[8] Androgenesis

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.3.5]

جدول ۲: برخی دورگه‌گیری‌های صورت‌گرفته در ماهیان زینتی تخم‌گذار

دورگه ایجاد شده	والدین
Blood Parrot Cichlid	نامشخص
Red Texas	*Amphilophus labiatus* × *Herichthys cyanogattatus* (S. F. Baird and Girard, 1854)
Texas Jaguar	*Herichthys cyanogattatus* × *Parachromis managuense* (Günther, 1867)
No specific name	*Archocentrus nigrofasciatus* (Günther, 1867) × *Thorichthys meeki* (Brind, 1918)
No specific name	*Archocentrus nigrofasciatus* × *Heros severus*
No specific name	*Aequidens rivulatus* (Günther, 1860) × *Aequidens pulcher* (T. N. Gill, 1858)
No specific name	*Parachromis dovii* (Günther, 1864) × *Cichlasoma festae* (Boulenger, 1899)
No specific name	*Parachromis dovii* × *Amphilophus labiatus*
No specific name	*Pterophyllum scalare* (Schultze, 1823) × *Pterophyllum altum* (Pellegrin, 1903)

لازم به ذکر است که تحقیقات بیشتری در زمینه‌ی دورگه‌گیری ماهیان زینتی نیاز است، تحقیقاتی که دورگه‌های موجود را از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار دهند و همچنین تحقیقاتی که امکان ایجاد دورگه‌های جدید از ماهیان زینتی را مورد آزمایش قرار می‌دهند؛ که نتایج این بررسی‌ها می‌تواند در صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی بسیار مفید واقع گردد.

منابع

آذری تاکامی، ق.، امینی، ف. و **کلباسی، م.ر.، ۱۳۷۶**. القای تریپلوییدی در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. مجله‌ی دامپزشکی ایران، دوره‌ی پنجاه و دوم، شماره‌ی دوم، صفحات ۶۰-۵۱.

ابراهیم‌زاده، س.م.، کلباسی، م.ر.، نظری، ر.م. و **بهروزی، ش.، ۱۳۸۲**. مقایسه‌ی برخی پارامترهای زیستی بین ماهی کپور علفخوار و دورگه‌ی حاصل از کپور علف‌خوار ماده و کپور سرگنده‌ی نر. مجله‌ی علوم دریایی ایران، دوره‌ی دوم، شماره‌ی دوم و سوم، صفحات ۱۰-۱.

امینی، ک.، ۱۳۷۱. دورگه‌گیری بین فیل‌ماهی و ازون‌برون و پرورش نسل حاصل در شرایط کنترل‌شده. گزارش نهایی پروژه، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران.

پناهی صاحبی، ح.، ۱۳۸۱. امکان‌سنجی دورگه‌گیری ماهی کپور علف‌خوار ماده و سرگنده نر و مطالعه‌ی دورگه‌ی نسل اول. رساله‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس.

حسینی، ا.، ۱۳۷۶. امکان جایگزینی دورگه‌ی ماهی آمور و ماهی سفید به جای آمور در پرورش توام با کپورماهیان. گزارش طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات گیلان.

حسینی، ا.، ۱۳۷۵. دورگه‌گیری بین ماهی سفید ماده و ماهی آمور نر. گزارش طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات گیلان.

حسینی، ا.، ۱۳۷۲. دورگه‌گیری بین ماهی سفید دریای خزر و ماهی کلمه. گزارش طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات گیلان.

درافشان، س.، ۱۳۸۵. دستکاری‌های کروموزومی ماهی آزاد دریای خزر *Salmo truuta caspius* و قزل‌آلای رنگین‌کمان *Oncorhynchus mykiss* جهت پرورش نسل F1. رساله‌ی دکتری تخصصی، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۴۴ ص.

عمادی، ح.، ۱۳۹۰. آکوآریوم و تکثیر و پرورش ماهی‌های آکوآریومی آب شیرین. انتشارات علمی آبزیان. تهران. چاپ سوم. ۳۶۴ ص.

Allendorf, F. W., Laery, R. F., Spruell, P. and Wenburg, J. K., 2001. The problems with hybrids: setting conservation guidelines. Trends in ecology and evolution, 16: 613-622.

Aminur Rahman, M., Arshad, A., Marimuthu, K., Ara., R. and Amin, S. M. N., 2013. Inter-specific hybridization and Its Potential for Aquaculture of Fin Fishes. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(2): 139-153.

Arai, K., 1984. Developmental genetic studies on salmonids: morphogenesis, isozyme phenotypes and chromosomes in hybrid embryos. Memories of Faculty of Fisheries, Hokkaido University, 31: 1-94.

Bakos, J., Krasznai, Q. and Marian, T., 1978. Cross-breeding experiments with carp, tench and Asian

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.3.5]

phytophagous cyprinid. Aquacultura Hungarica, 1: 51-57.

Bartley, D.M., Rana, K. and Immink, A.J., 2001. The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries. Reviews in Fish Biology, 10: 325-337.

Blanc, J. M. and Chevassus, B., 1979. Interspecific hybridization of salmonid fish. 1. Hatching and survival up to the 15th day after hatching in F1 generation hybrids. Aquaculture, 18: 21-34.

Chevassus, B., 1983. Hybridization in fish. Aquaculture, 33: 245-262.

Krasznai, Q. and Marian, T., 1982. Crossbreeding of Grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) and Bighead (*Aristichthys nobilis*) embryogenesis of interspecific hybrid and results of its morphological analysis. Aquacultura Hungarica, 3: 5-15.

Scheerer, P. D. and Thorgaard, G. H., 1983. Increased survival in salmonid hybrids by induced triploidy. Canadian Journal of fisheries and aquatic sciences, 40: 2040-2044.

Scribner, K. T., Page, K. S. and Barton, M. L., 2001. Hybridization in freshwater fishes: a review of case studies and cytonuclear methods of biological inference. Reviews in fish biology and fisheries, 10: 293-323.

Thurston, K., 2005. Hybrids. The Colorado Aquarium Society, http://www.aquarticles.com.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1394.2.1.3.5]