

دورگه‌گیری در ماهیان زینتی زنده‌زا و تخم‌گذار

محمد سوداگر^{*}، 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 پذیرش: بهمن ۹۳

تاریخ دریافت: تیر 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 به کار گرفته‌شده در اکثر دورگه‌گیری‌ها نیز اختلاف نظر وجود داشته و در منابع مختلف ممکن است برای یک گونه‌ی دورگه، گونه‌های والدینی متفاوتی ذکر گردد و نهایتاً باید گفت که تحقیقات بیشتری در زمینه‌ی دورگه‌گیری ماهیان زینتی نیاز است.

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

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. دوره‌گیری 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). دوره‌گیری 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^۱ و یا بین‌گونه‌ای^۲ رخ دهد (Allendorf et al., 2001).

تا کنون، دوره‌های 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، دوره‌گیری گونه‌های مختلف، برتری‌های متفاوتی از قبیل تطابق بهتر با محیط، انعطاف و تطابق پذیری 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 دوره‌گیری را به همراه داشته است که از دیدگاه پرورش ماهی بسیار حائز اهمیت می‌باشند (Krasznai and Marian, 1982). Bakos و همکاران (۱۹۷۸)، توانایی دوره‌گیری بین گونه‌های مختلف تیره‌ی کپورماهیان از قبیل دوره‌گیری بین کپور علف‌خوار با سایر کپورماهیان را گزارش کرده‌اند. کپور علف‌خوار، اگرچه از توانایی بالایی در کنترل گیاهان آبی 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 دوره‌ی عقیم، از راهکارهای اجرایی موفق، محسوب می‌گردد (آذری تاکامی و همکاران، ۱۳۷۶). در ایران، دوره‌گیری 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). دوره‌گیری بین ماهی سفید ماده و کپور علف‌خوار نر، انجام شده که بر اساس مطالعات مورفومتریک انجام‌شده، نسل حاصله، دوره‌ی اعلام گردید (حسینی، ۱۳۷۵) و امکان جایگزینی دوره‌ی ماهی کپور علف‌خوار و ماهی سفید به جای کپور علف‌خوار در پرورش توأم با کپورماهیان در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود میسر شد (حسینی، ۱۳۷۶). دوره‌گیری در آزادماهیان از سابقه‌ی بسیار طولانی برخوردار است، اگرچه دوره‌های بین گونه‌ای در آزادماهیان معمولاً برتری خاصی را در صفات مرتبط با رشد و بازماندگی در مقایسه با والدین نشان نمی‌دهند، اما قابلیت بهره‌برداری از توان دوره‌ی 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 دوره‌های بین گونه‌ای آزادماهیان، به اثبات رسیده‌است (Arai, 1984; Bartley et al., 2001; Blanc and Chevassus, 1979) و لذا تولید دوره‌های جدید بین گونه‌ها یا زیرگونه‌های مختلف، همچنان یکی از فعالیت‌های تحقیقاتی مهم در زمینه‌ی آبی‌پروری است (Blanc et al., 1979).

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

دوره‌گیری‌های انجام‌شده در ماهیان زینتی

تا کنون دوره‌گیری‌های 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 دوره‌گیری‌ها به کار می‌گیرند را به صورت نسبتاً 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، دوره‌گیری‌های انجام‌شده در ماهیان زینتی زنده‌زا و تخم‌گذار در دو بخش جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرد:

¹ Intraspecific hybridization

² Interspecific hybridization

ماهیان زینتی زنده‌زا

یکی از زیباترین و ارزان‌ترین ماهی‌های آکواریومی آب شیرین، انواع ماهی‌های زنده‌زا هستند که هم نگهداری و هم تولید مثل آن‌ها ساده می‌باشد. انواع اصلی آن‌ها شامل گامبوزیا^۱، پشه‌خوار کوتوله^۲، گوپی^۳، پلاتی^۴، مولی^۵ و ماهی دم‌شمشیری^۶ می‌باشد.

ماهی‌های زنده‌زا که جزء خانواده‌ی پی‌سه‌لاییده^۷ یا ماهی‌های چندرنگ می‌باشند، ماهی‌های کوچکی هستند که خویشاوندی نزدیکی با کپورماندها 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 آکواریومی 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^۸ 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 آن جا 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 آکواریومی، 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 جانورانی 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 آکواریومی، از گروه زنده‌زاهای هستند. ماهی‌های دم‌شمشیری و پلاتی که در رنگ‌های متنوع در مغازه‌ها دیده می‌شوند، همگی دورگه‌های *Xiphophorus helleri* (Meek, 1904) و *Xiphophorus maculatus* (Valenciennes, 1846) و *Poecilia sphenops* (Regan, 1914) هستند. به نظر می‌رسد که این دورگه‌ها، تأیید شده 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 معمولاً در رنگ‌بندی و باله‌ها غیر قابل طبقه‌بندی بوده و به همین دلیل، بازارپسندی ندارند.

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

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 Poeciliidae

⁸ gonopad

جدول ۱: برخی دورگه‌گیری‌های صورت‌گرفته در ماهیان زینتی زنده‌زا

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

* دورگه‌های ایجادشده، باله‌های طویل را از *Poecilia reticulata* و لکه‌های مشخص نارنجی/اسیاه 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: snake, peacock, tiger, fancy, paradise, 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 دم، رنگ‌بندی و طول بدن متنوع می‌باشند.

ماهیان زینتی تخم‌گذار

ماهی پرت رنگارنگ^۱، به نظر می‌رسد حاصل دورگه‌گیری بین گونه‌ی سیکلید شیطان قرمز^۲ یا *Amphilophus citrinellus* (Günther, 1864) و گونه‌ی سوروم^۳ باشد، اگرچه منشا اصلی این گونه مشخص نیست. این گونه عموماً 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، فلاورهون^۴ 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 در نتیجه فاقد اسم علمی می‌باشد. ظاهراً این ماهی از آمیزش بین سیکلیدهای فستا^۵ و سیکلید سه‌خال^۶ و شاید گونه‌های دیگر سیکلید به دست آمده که تا کنون به صورت نسبتاً مخفی نگهداری شده‌است. ماهی فلاورهون 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^۷ 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^۸ 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 فلاورهون نقش داشت. در سال ۱۹۵۵، ماهی طوطی قلب خونین با ماهی دیگری به نام خدای سرخ خوشبختی انسان‌صورت^۹، 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 برده شد. پس از آن، این ماهی با ماهی طوطی آتشین جین گنگ^{۱۰} از تایوان آمیزش داده شد و از آن ماهی‌ای به نام هوا-لو-هان^{۱۱} که همان ماهی دورگ فلاورهون کنونی است، به وجود آمد. تا سال ۱۹۹۹، تنها ۴ نژاد از ماهی فلاورهون وجود داشت که شامل فلاورهون معمولی، فلاورهون

⁷ Karoi

⁸ Blood Parrot Cichlid

⁹ Human Face Red God of Fortune

¹⁰ Jin Gang Blood Parrot

¹¹ Hua Luo Han

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)

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 آبی‌پروری و شیلات دارند، نام مشخصی در نظر گرفت. بستر^۵ و باس‌سان‌شاین^۶، 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 خواری خواهیم داشت (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 ماده‌زایی^۷ و یا حتی نرزیایی^۸ که در اثر اختلاط مصنوعی گامت‌های نر و ماده در دو گونه‌ی متفاوت ممکن است پدید آید، اهمیتی دوچندان می‌یابد (Scribner et al., 2001)؛ خصوصاً 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 مرفومتريک و مریستیک، فیزیولوژیک، کاربولوژیک 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 منحصر 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).

فلس‌مرواریدی، فلاورهورن طلائی و فلاورهورن فی‌در^۱ بود. بین سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱، نژاد کامفا^۲ 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^۳ در این ماهی دیده می‌شود و معمولاً معمولاً فقط نژادهای بسیار توسعه‌یافته‌ای از گونه‌ی دیسکاس سبز^۴ (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 مطمئناً همه‌ی دورگه‌های موجود در تولیدات آبی‌پروری تجاری گزارش نشده‌اند. شناسایی دقیق دورگه‌ها، نه تنها برای تکامل آبی‌پروری 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 هجری‌های 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،

⁵ bester

⁶ sunshine bass

⁷ Gynogenesis

⁸ Androgenesis

¹ Fader

² Kamfa

³ *Symphysodon discus* (Heckel, 1840)

⁴ *Symphysodon auefasciata* (Pellegrin, 1904)

جدول ۲: برخی دورگه‌گیری‌های صورت‌گرفته در ماهیان زینتی تخم‌گذار

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

حسینی، ا.، ۱۳۷۵. دورگه‌گیری بین ماهی سفید ماده و ماهی آمو 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 trutta 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. آکواریوم و تکثیر و پرورش ماهی‌های آکواریومی آب شیرین. انتشارات علمی آریان. 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

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 تریپلویدی در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. مجله‌ی دامپزشکی ایران، دوره‌ی پنجاه و دوم، شماره‌ی دوم، صفحات ۵۱-۶۰.

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 ۱۰-۱۱.

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 آمو و ماهی سفید به جای آمو در پرورش توام با کپورماهیان. گزارش طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات شیلات گیلان.

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>.

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