مقاله علمی – ترویجی:

روش‌های تعیین جنسیت در ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*)

فائزه نوروزی[۱]، شیوا شیخ[۱]، محمد سوداگر*[۱]

*sudagar_m@gau.ac.ir

۱- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: دی ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۴۰۰

چکیده

ماهی گوپی با نام علمی *Poecilia reticulate* یکی از اعضای خانواده کپور دندان‌داران می‌باشد. این گونه زنده‌زا، از محبوب‌ترین ماهیان زینتی در سطح جهان است که جنسیت فنوتیپی آن معمولاً در طول ده روز آخر بارداری نعیین می‌گردد. اما تمایز و تکامل بیشتر صفات ثانویه جنسی در طول دوره جوانی (حدود ۱۶ هفته پس از تولد)، شکل می‌گیرد. این خصوصیات ثانویه که از آنها برای تشخیص جنسیت استفاده می‌گردد شامل: شکل، اندازه و رنگ بدن، حالت باله دمی و پشتی و تغییر شکل باله مخرجی می‌باشد. آن دسته از ماهیان زینتی که دارای خصوصیات رنگی و جذابیت بیشتری باشند، از نظر تجاری، از قیمت فروش بالاتری در مقایسه با همتای خود با جذابیت کمتر، برخوردارند، از آن‌جایی‌که معمولاً جنس نر در ماهیان گوپی زیباتر، رنگین‌تر، درخشنده‌تر و دارای باله‌های بلندتری نسبت به جنس ماده است، جداسازی آنها برای اعمال سرمایه‌گذاری و اهداف مدیریتی امری است که توجه به آن ضروری به‌نظر می‌رسد. زیرا هزینه تولید برای هر دو جنس یکسان، ولی میزان تقاضا برای جنس نر بیشتر است. از این‌رو، تشخیص صحیح جنس نر و ماده با استفاده از روش‌های ارزان‌قیمت، دقیق، موثر و غیر تهاجمی حائز اهمیت است.

کلمات کلیدی: ماهی گوپی، تعیین جنسیت، روش

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1401.9.2.6.9]

مقدمه

آبزی‌پروری در سال‌های اخیر رشد و توسعه قابل توجهی داشته است به‌طوری‌که نرخ رشد سالانه آن بیش‌تر از سایر صنایع بوده است (FAO, 2014). ماهیان زینتی، یکی از صنایع مهم از بخش‌های مهم صنعت آبزی‌پروری است که در مقایسه با سایر آبزیان از اعتبار تجارت‌های بین‌المللی برخوردار می‌باشد و در بسیاری از کشورهای جهان از جمله فعالیت‌های مهم محسوب می‌شود. تولید ماهیان زینتی به عنوان یک پشتیبان صادراتی برای کشورهای در حال توسعه است (Sampaio *et al*., 2015) به‌طوری‌که جمع‌آوری و برداشت ماهیان از دریا در فیلیپین برای نمونه به عنوان یک منبع درآمدزا برای قشر کم درآمد در این جامعه مطرح است (Baquero, 1999; Bureau *et al*., 2006). همچنین در شهرهای صنعتی از دیرباز مورد توجه علاقه‌مندان به طبیعت بوده است. زیرا زندگی ساکت آبزیان برای انسان‌ها که از زندگی مدرن و ماشینی مملو از سروصدا گریزان هستند، آرامش‌بخش است (Clark and West, 2005).

تکثیر و پرورش ماهیان زینتی به لحاظ استفاده از منابع داخلی، سودآوری بالا، سرمایه‌گذاری پایین، سادگی نسبی فن‌آوری تولید و امکان اشاعه نوآوری و مشارکت فراگیر جوانان برای اشتغال‌زایی مستقیم و غیرمستقیم همواره مورد توجه بوده است (Bureau *et al*., 2006). تجارت ماهیان زینتی در سطح جهانی، طبق گزارش‌های سازمان خوار و بار کشاورزی ملل متحد (FAO) طی سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۸۵ سالانه به طور متوسط ۱۴ درصد رشد داشته است. این در حالی است که بیش از ۵۰ درصد از کل صادرات ماهیان زینتی در دنیا را کشورهای در حال توسعه آسیایی (سنگاپور، مالزی، تایلند، فیلیپین و اندونزی)، تامین کرده‌اند. آمریکا (۲۴ درصد)، ژاپن (۱۴ درصد)، آلمان (۹ درصد)، انگلیس (۸ درصد) و فرانسه مهم‌ترین‌کشورهای واردکننده ماهیان زینتی در جهان محسوب می‌شوند (FAO, 2014). در ایران نیز در سال‌های اخیر این صنعت باعث اشتغال‌زایی و افزایش درآمد در کشور شده است. میزان تولید ماهیان زینتی با تولید ۶۳۳ گونه پرورشی در سال ۱۳۹۱ به حدود ۱۳۰ میلیون قطعه در کل کشور رسیده است. ارائه راه‌کارهای مناسب در راستای افزایش تولید و بهره‌وری می‌تواند نقش مهمی در توسعه پایدار و توسعه بیش‌تر این صنعت نوپا داشته باشند (روزبهایی و نظری، ۱۳۹۴).

ماهی گوپی یا ماهی میلیونی دارای وطنی در ونزوئلا و شمال برزیل می باشد. این ماهی برای اولین بار در سال ۱۹۰۸ به اروپا منتقل و از آنجا به تمام نقاط دنیا ارسال شد. در ماهی گوپی نیز وجود آلت تناسلی (گنوپودیوم)[1] در جنس نر بسیار مشهود می‌باشد و در ماهی نر باله مخرجی به آلت تناسلی تبدیل گردیده است که ماهی برای جفت‌گیری از آن بهره می‌گیرد. ماهی گوپی یک ماهی مقاوم و سرسخت و مناسب برای آکواریم‌های خانگی می‌باشد. لقاح در این ماهیان داخلی است و ماهی نر دارای اندازه‌ای کوچکتر نسبت به ماهی ماده می‌باشد. ماهی ماده می‌تواند تا ۶ سانتی‌متر طول داشته باشد و این در صورتی است که اندازه ماهی نر به بیش از ۴/۵ سانتی‌متر نمی‌رسد. تنوع رنگی در ماهیان گوپی فوق‌العاده زیاد می‌باشد و توجه به تنوع رنگی و اشکال زیبای این ماهی، آن را برای انجام کارهای ژنتیکی مناسب کرده و بسیار مورد توجه دانشمندان علوم ژنتیک قرار گرفته است (دادگر و همکاران، ۱۳۹۰).

ماهیان گوپی را بر اساس موطن زیست‌شان تقسیم بندی می‌کنند به‌طوری‌که ماهی گوپی سنگاپوری یکی از مرغوب‌ترین انواع ماهیان گوپی می‌باشد که به دلیل شکل و رنگ بدنی زیبا، طرفداران خاص خود را پیدا کرده است (سوداگر و همکاران، ۱۳۹۷).

فیزیولوژی ماهی گوپی

ماهی گوپی در آکواریوم‌ها بسیار مقاوم بوده و تغذیه و تکثیر آنها نسبتاً آسان است. این ماهی‌ها هیچگونه مزاحمتی برای سایر ماهی‌های آکواریوم ایجاد نمی‌کنند. نرها همواره مواظب

[1] Gonopodium (پای تناسلی): تعدادی از شعاع های باله مخرجی جنس نر تبدیل به عضو جفت گیری (گنوپودیوم) می شود.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1401.9.2.6.9]

ماده‌ها هستند و در هر فرصت ممکن است اسپرم خود را به آنها منتقل کنند. اسپرم حاصله از یک‌بار انتقال می‌تواند تا ۶ بار تخمک‌ها را بارور نماید. به‌همین دلیل به‌عنوان ماهی میلیونی شناخته می‌شوند. زیرا می‌توانند در مدت زمان کوتاهی تعداد زیادی ماهی گوپی کوچک تکثیر کنند (سوداگر و همکاران، ۱۳۹۷).

تشخیص جنسیت

تشخیص جنسیت ماهی گوپی بر اساس چند روش ساده، ولی دقیق قابل انجام است که شامل سه روش کلی ذیل می‌باشد که در ادامه به تفصیل در ارتباط با هر کدام از این روش‌ها توضیحاتی ارائه می‌گردد (شاطریان و همکاران، ۱۳۹۱؛ دادگر و همکاران، ۱۳۹۰):

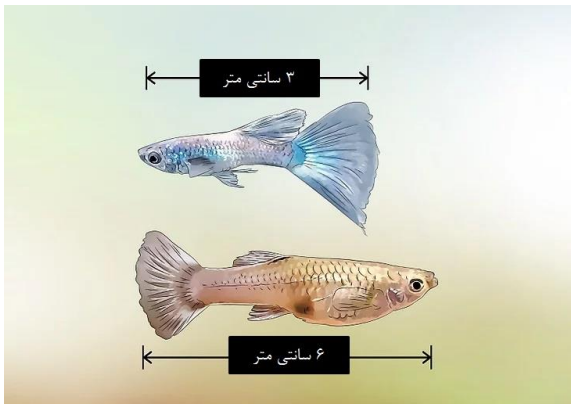
- شکل و اندازه بدن
- رنگ بدن (لکه زایمان در جنس ماده)
- شکل و موقعیت باله‌های پشتی، دمی و مخرجی

تشخیص جنسیت ماهی گوپی بر اساس شکل و اندازه بدن

شکل بدن در جنس نر و ماده ماهی گوپی بسیار متفاوت و متمایز از یکدیگر می‌باشد به‌طوری‌که گوپی‌های نر معمولاً اندامی بسیار بلند و باریک دارند درحالی‌که گوپی‌های ماده معمولاً پهن‌تر و بزرگ‌تر از نرها می‌باشند (شکل ۱). به‌علاوه، گاهی اندازه ماهی ماده به بیش از دو برابر اندازه ماهی نر می‌رسد (شکل ۲). برای مثال، ممکن است جنس نر دارای ۳ سانتی‌متر طول باشد و این در حالی است که طول جنس ماده در سن یکسان به حدود ۶ سانتی‌متر نیز برسد. همچنین در صورت باردار بودن جنس ماده، بدن او جعبه‌ای شکل، شکم پر یا حتی گرد به‌نظر می‌رسد و با نزدیک‌تر شدن زمان زایمان، حالت دایره‌ای بدن به طور قابل ملاحظه‌ای مشهود می‌گردد (سوداگر و همکاران، ۱۳۹۵).



شکل ۱: تشخیص جنسیت ماهی گوپی بر اساس شکل بدن



شکل ۲: تشخیص جنسیت ماهی گوپی بر اساس اندازه‌ی بدن

تشخیص جنسیت ماهی گوپی بر اساس رنگ بدن

برای تشخیص جنسیت ماهی گوپی، توجه به رنگ‌آمیزی روشن و الگوهای بدن بسیار مهم می‌باشد. گوپی‌های جنس نر اغلب بسیار رنگارنگ‌تر از جنس ماده بوده و ممکن است بدن آنها با رنگ‌آمیزی و الگوهای روشن پوشانده شود. به‌علاوه، در جنس نر، بدن و دم دارای لکه‌ها و راه راه‌های نارنجی، آبی، بنفش، سبز، سیاه و سفید می‌باشد. هدف از زیبایی در این رنگ‌آمیزی، جذب جنس ماده به منظور جفت‌گیری است که این موضوع برتری جنس نر را در زیبایی به‌تصویر می‌کشد (Pilastro *et al.*, 2002) به‌خصوص، ناحیه‌ای در جنس نر با رنگ نارنجی، قرمز و زرد (رنگ‌های کارتنوئیدی) که تحت تاثیر هورمون‌های داخلی و سیستم درون‌ریز می‌باشد، در انتخاب جنس ماده بسیار موثر است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۸). با این‌وجود، این روش تشخیص (شناسایی جنس نر

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1401.9.2.6.9]

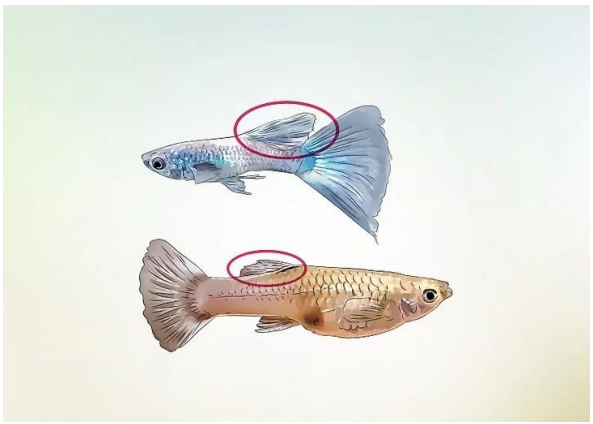
صرفاً بر اساس لکه‌های رنگی)، روش دقیقی برای شناسایی این جنس نمی‌باشد. زیرا بعضی از گوپی‌های جنس ماده نیز همانند جنس نر دارای بدنی کاملاً رنگانگ می‌باشند. بنابراین، ضروری است علاوه بر تشخیص جنسیت بر اساس رنگ آمیزی بدن، از سایر نشانگرهای فیزیکی برای تعیین جنسیت ماهی گوپی استفاده گردد. با این‌حال، از ظهور لکه زایمان در جنس ماده به عنوان روشی دقیق و کاملاً مطمئن برای تشخیص جنسیت استفاده می‌شود. تنها عیب استفاده از این لکه برای تشخیص جنسیت، این است این لکه سیاه رنگ طی زمان رسیدگی جنسی نیز در ناحیه مخرجی آنها ظاهر می‌گردد و قبل از آن قابل مشاهده نیست. بلافاصله پس از زنده‌زایی، لکه زایمان ناپدید شده و مجدداً با ظهور نوزادان جدید درون بدن، لکه زایمان پدیدار می‌گردد. شایان ذکر است، این لکه در جنس نر در وجود ندارد (شکل ۳) (شاطریان، ۱۳۹۱؛ آذری تاکامی و همکاران، ۱۳۸۵).



شکل ۳: تشخیص جنسیت ماهی گوپی بر اساس رنگ-آمیزی بدن

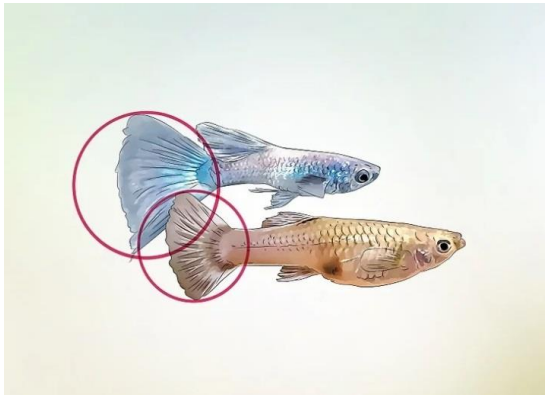
تشخیص جنسیت ماهی گوپی بر اساس شکل و موقعیت باله‌ها

با نگاهی دقیق به شکل باله پشتی در ماهی گوپی می‌توان دریافت که باله پشتی واقع در جنس نر بلندتر است و به همین علت، هنگام شنا کاملا قابل مشاهده است. ممکن است بتوان بلندتر بودن این باله را این‌گونه توجیه نمود که جنس نر برای جلب‌توجه جفت خود، نشان دادن زیبایی‌های بدن، باله‌های افراشته و نیز ایجاد رفتارهای عاشقانه، به سرعت و قدرت بیشتری برای شکافتن آب برای شنا نیاز داشته باشد. اگرچه این موضوع تنها یک احتمال است و تاکنون هیچ سندی مبنی بر اثبات یا رد این فرضیه گزارش نشده است. باله پشتی در جنس ماده کوتاه‌تر از جنس نر است به‌طوری‌که هنگام شنا در آب چندان نمایان نیست (شکل ۴) (Endler, 1984; Houde, 1987; Kodric Brown, 1985; Houde and Endler, 1990).



شکل ۴: تشخیص جنسیت ماهی گوپی بر اساس باله پشتی

باله دمی نیز می‌تواند در تعیین جنسیت ماهی گوپی ابزاری مهم محسوب گردد. گوپی‌های جنس نر دارای باله‌های دمی پهن و بلند بوده که اغلب دارای رنگ‌های روشن و نقوش زیادی هستند در حالی‌که باله‌های دمی در جنس ماده کوتاه‌تر است و به پهنا و بلندی باله دمی جنس نر نمی‌رسند (شکل ۵) (دادگر و همکاران، ۱۳۹۰).

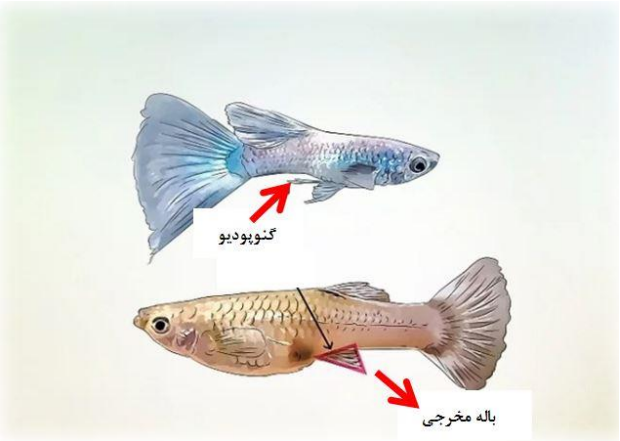


شکل ۵: تعیین جنسیت ماهی گوپی بر اساس باله دمی

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1401.9.2.6.9]

یکی از نکات حائز اهمیت در تشخیص جنسیت ماهی گوپی، توجه به شکل باله مخرجی در هر دو جنس می‌باشد. موقعیت باله مخرجی دقیقاً قبل از باله دمی بوده که به طور مشهودی کوچک‌تر از باله دمی است. جنس نر دارای باله مخرجی بلند و باریک و با انتهای کمی نوک تیز بوده که به "گونوپودیوم" معروف است و از آن برای انتقال اسپرم به ماده استفاده می‌کند درحالی‌که باله مخرجی در جنس ماده کوتاه و مثلثی‌شکل به‌نظر می‌رسد (شکل ۶) (Bayley *et al.*, 2002). تحقیقات نشان داد که توسعه "گنوپودیوم" در نرها به وسیله آندروژن‌های گنادی کنترل می‌شود (Hopper, 1965; Pandey, 1969).



شکل ۶: تعیین جنسیت ماهی گوپی بر اساس باله‌ی مخرجی.

نتیجه‌گیری کلی

تعیین جنسیت در آبزیان به‌خصوص در ماهیان از جهات مختلف دارای اهمیت می‌باشد. تشخیص صحیح جنس نر و ماده در مراحل ابتدایی زندگی در گونه‌هایی که نمی‌توان از ویژگی‌های ظاهری آنان بهره جست، معمولاً با استفاده از روش‌های اندازه‌گیری سطوح هورمونی یا تکه‌برداری انجام می‌گردد. این روش‌ها به دلیل صرف وقت، مصرف مواد آزمایشگاهی، ایجاد مخطراتی برای ماهی و هزینه نیروی انسانی مقرون به‌صرفه نمی‌باشند و این در حالی است که ماهی گوپی جزو گونه‌هایی است که از طریق ویژگی‌های ظاهری، تشخیص جنسیت آن ممکن است و با کمی دقت می‌توان با استفاده از یک روش دقیق، مؤثر و غیر تهاجمی برای تعیین جنسیت که از نظر اقتصادی برای کشورهای تولید کننده به صرفه باشد، جنس نر و ماده این گونه را از یکدیگر تمیز داد و اهداف مدیریتی را برای هر یک از دو جنس به صورت مجزا اعمال نمود. از این‌رو، توجه به اهمیت تشخیص جنسیت ماهیان تزئینی در صنعت تکثیر و پرورش ماهیان و دستیابی به روش‌هایی آسان و دقیق برای تشخیص جنسیت ماهیان قبل از رسیدن به بلوغ جنسی امری است که ضروری به‌نظر می‌رسد. بنابراین، توجه به ویژگی‌های ظاهری ماهیان گوپی در تحقیق حاضر یکی از ساده‌ترین روش‌ها به منظور تشخیص جنسیت می‌باشد. اگرچه برای درک بهتر این مفهوم به مطالعات بیشتر و بررسی‌های ژنتیکی و میکروسکوپی نیاز است.

منابع

ابراهیمی، م.ح.، عباسی، ف.، مهدوی، س. و رحیمی. م.، ۱۳۸۸. اثر هورمون ۱۷آلفا تستوسترون بر خصوصیات ثانویه جنسی، بافت‌شناسی تخمدان و تولید لارو در ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*). مجله علوم و فنون دریایی، ۸ (۳ و ۴): ۴۶-۳۴.

آذری تاکامی، ق.، امینی، م. و تقوی، م.ر.، ۱۳۸۵. بررسی امکان ایجاد جنس تمام نر در ماهی گوپی توسط هورمون ۱۷آلفا متیل تستوسترون. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۰(۲): ۲۷۹-۲۸۷.

دادگر، ش.، اکبری، ح. و سرپناه، ع. ن.، ۱۳۹۰. اطلس ماهیان آکواریومی آب شیرین. انتشارات موج سبز، ۱۶۸ ص.

روزبهایی، ش. و نظری، ع.ر.، ۱۳۹۴. تاثیرعصاره اتانولی رازیانه (*Foenicolum vulgar*) بر رشد و باروری ماهی گوپی (*Poecilia reticulat*توسعه آبزی پروری، ۹(۳): ۳۸-۲۹.

سوداگر، م.، ذکریایی، ح. و سیدالنگی، ب.، ۱۳۹۵. بررسی اثر آرد گیاه باقلا (*Vicia faba* L) بر عملکرد

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1401.9.2.6.9]

تولیدمثلی و بقاء لاروی در ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*)، طرح تحقیقاتی، تصویب نهایی ۱۳۹۷، شناسه طرح ۱۶۳۵۱۹۵. ۶۰ ص.

سوداگر، م.، ذکریایی، ح.، سیدالنگی، ب. و نهاوندی، ر.، ۱۳۹۷. بررسی اثر آرد گیاه باقلا (*Vicia faba* L.) بر رسیدگی جنسی و میزان زنده‌زایی در ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*). مجله بوم شناسی آبزیان. ۸(۳): ۱۰-۱۶.

شاطریان، ر.، ۱۳۹۱. آکواریوم. انتشارات آییژ. ۴۵۶ ص.

Baquero, J., 1999. The trade of ornamental fish from the Philippines. *Reefs. org*, 21p.

Bayley, M., Junge, M. and Baatrup, E., 2002. Exposure of juvenile guppies to three antiandrogens causes demasculinization and a reduced sperm count in adult males. *Aquatic toxicology*, 56(4), pp.227239.

Bureau, D.P., Hua, K. and Cho, C.Y., 2006. Effect of feeding level on growth and nutrient deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) growing from 150 to 600 g. *Aquaculture Research*, 37(11), pp.10901098.

Clark, T. and West, K.D., 2005. Using outofsample mean squared prediction errors to test the martingale difference.

Endler, J.A., 1984. Natural and sexual selection on color patterns in poeciliid fishes. In *Evolutionary Ecology of Neotropical Freshwater Fishes* (pp. 95111). Springer, Dordrecht.

FAO, 2014. Fishery Statistics Yearbook. Catches and Landings. The state of food insecurity hn the world, Retrieved Feb. 2014. FAO, Rome, Italy. ISBN: 9789251082751.

Hopper, A.F., 1965. Inhibition of regeneration of the gonopodium of the guppy by treatment with thiouracil. *Journal of Experimental Zoology*, 159(2), pp.231239.

Houde, A.E., 1987. Mate choice based upon naturally occurring color-pattern variation in a guppy population. *Evolution*, 41(1), pp.110.

Houde, A.E. and Endler, J.A., 1990. Correlated evolution of female mating preferences and male color patterns in the guppy *Poecilia reticulata*. *Science*, 248(4961), pp.14051408.

Kodric-Brown, A., 1985. Female preference and sexual selection for male coloration in the guppy (*Poecilia reticulata*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 17(3), pp.199205.

Pandey, S., 1969. The role of pituitary and gonadal hormones in the differentiation of testis and secondary sex characters of the juvenile guppy *Poecilia reticulata* Peters. *Biology of reproduction*, 1(3), pp.272281.

Pilastro, A., Evans, J.P., Sartorelli, S. and Bisazza, A., 2002. Male phenotype predicts insemination success in guppies. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 269(1498), pp.13251330.

Sampaio, F.D., Carolina, A.F., Vinícius, M.S.T., Jean, R.V. and Luís, F.F., 2015. The precautionary principle and its approach to risk analysis and quarantine related to the trade of marine ornamental fishes in Brazil. *Marine Policy*, 51, pp.163168.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1401.9.2.6.9]

Sex determination methods in guppy (*Poecilia reticulat*)

Norozi F.[1]; Sheikh Sh.[1]; Sudagar M.*[1]

*sudagar_m@gau.ac.ir

1- Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

Abstract

Guppy, *Poecilia reticulate*, is a member of the Poecilidae family. This species is viviparous and one of the most popular ornamental fish in the world, whose phenotype is usually determined during the last ten days of pregnancy. However, most differentiation and development of secondary sexual traits are formed during adolescence, i.e., about 16 weeks after birth. These secondary characteristics that are used to identify gender include: body shape, size and color, tail and dorsal fin shape, and anterior fin deformity. Ornamental fish that have more color characteristics and attractiveness have a higher selling price commercially than their less attractive counterparts. Whereas males in guppies are usually more beautiful, colorful, brighter, and have longer fins than females. Separating them for investment purposes and management purposes is something that needs to be considered. Because, the production cost is the same for both sexes, but the demand for males is higher. Therefore, it is important to correctly identify males and females using inexpensive, accurate, effective and noninvasive methods.

Keywords: Guppy, Sex determination, Methods

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1401.9.2.6.9]