



Original Research Paper

Comparative sterilizing between livebearer and oviparous fishes by oral treatment of 17 α -methyl testosterone; case study on guppy (*Poecilia reticulata*) and convict cichlid (*Cichlasoma nigrofasciatum*)

Majid Mohammad Nejad^{1*}, Hamed Mousavi Sabet²

¹ Department of Fisheries, Bandargaz Branch, Islamic Azad University, Bandargaz, Iran

² Fisheries Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Iran

Key Words

Sex reversal
Aquarium
Ornamental fishes
Alcohol dry method
Growth

Abstract

Introduction: Fish sterilization methods are normally used aiming increase growth rate and avoiding early and undesirable breeding. Sex reversal and sterilization due to steroid hormones are some of the most common methods in culture of ornamental fish. Also, the difference in the sensitivity of livebearers and oviparous fish to hormone treatments has been well discussed previously. Therefore, the present study was conducted to compare the sterilization due to oral treatment of 17-alpha-methyl testosterone (MT) in the livebearer, *Poecilia reticulata* and the oviparous, *Cichlasoma nigrofasciatum*.

Materials & Methods: Guppy and Cichlid fries were divided into seven groups and were fed at the first external feeding by commercial diet contains 30, 60, 100, 150, 200, 300 and 0 (control) mg of hormone 17 alpha-methyl Testosterone per kilogram of food respectively, 6 times a day for 40 days. Each treatment was performed with three replications and 40 fish. The hormone was added to the food by the alcohol dry method. After the hormonal treatment period, the gonads of the fish were examined histologically.

Results: The results of present study showed that 300 MT hormone per kg of food caused in 97.6% of sterilized individuals in cichlid, which had a significant difference with other treatments ($P < 0.05$). Also, 300 mg of the hormone per kg of food caused 37.7% of sterilized individuals in guppy, which had a significant difference with other treatments ($P < 0.05$). The results showed that there is a direct and significant relationship between increasing the concentration of hormones and the production of sterility. Also, the results showed that cichlid is more sensitivity to the hormone than a guppy.

Conclusion: In conclusion, it can be argued that the oral treatment of MT causes sterilized populations, which can avoid early and undesirable breeding. As a result, reducing the fish culture period is useful in terms of time and economic efficiency for fish culture.

* Corresponding Author's email: m_mohammadnejad2013@yahoo.com

Received: 26 January 2021; Reviewed: 1 March 2021; Revised: 8 May 2021; Accepted: 11 June 2021

(DOI): [10.22034/AEJ.2021.260859.2425](https://doi.org/10.22034/AEJ.2021.260859.2425)

مقاله پژوهشی

مقایسه میزان ایجاد افراد عقیم در گویی (*Poecilia reticulata*) و سیچلاید گورخری (*Cichlasoma nigrofasciatum*) تحت تیمار خوراکی هورمون ۱۷-آلفا-متیل تستوسترون

مجید محمدنژاد*^۱، حامد موسوی ثابت^۲^۱ گروه شیلات، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران^۲ گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: عقیم‌سازی ماهیان معمولاً با هدف دستیابی به رشد بیش‌تر و جلوگیری از تولیدمثل زودهنگام و نامطلوب انجام می‌شود. تغییر جنسیت و عقیم‌سازی با هورمون‌های استروئیدی یکی از روش‌های مرسوم در آبی‌پروری ماهیان زینتی می‌باشد، هم‌چنین تفاوت در میزان حساسیت ماهیان زنده‌زا و تخم‌گذار به تیمار هورمونی به اثبات رسیده است. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه‌ای میزان بروز عقیمی ناشی از تیمار خوراکی هورمون ۱۷-آلفا-متیل تستوسترون (MT) در گونه زنده‌زای گویی *Poecilia reticulata* و گونه تخم‌گذار سیچلاید گورخری *Cichlasoma nigrofasciatum*، انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها: بچه‌ماهیان گویی و سیچلاید گورخری در هفت گروه جداگانه تقسیم شدند و هر گروه هم‌زمان با اولین تغذیه خارجی به ترتیب با استفاده از غذای واجد ۳۰، ۶۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۰ (شاهد) میلی‌گرم هورمون ۱۷-آلفا-متیل تستوسترون به‌ازای هر کیلوگرم غذا، ۶ وعده در روز به‌مدت ۴۰ روز غذادهی شدند. هر تیمار با سه تکرار و تعداد ۴۰ قطعه ماهی انجام شد. پس از پایان دوره تجویز هورمون، گنادهای ماهیان مورد بررسی بافت‌شناسی قرار گرفت.

نتایج: نتایج نشان داد که تیمار ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون MT به‌ازای هر کیلوگرم غذا در ماهی سیچلاید گورخری منجر به تولید ۹۷/۶٪ و در ماهی گویی منجر به تولید ۳۷/۷٪ افراد عقیم گردید که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/05$)، هم‌چنین نتایج نشان داد که رابطه مستقیم و معنی‌داری بین افزایش غلظت هورمون و تولید افراد عقیم وجود دارد. ماهیان سیچلاید گورخری در مقایسه با گویی در خصوص تأثیرپذیری از هورمون حساسیت بیش‌تری نشان دادند.

نتیجه‌گیری و بحث: در نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان نمود که استفاده از غذای حاوی هورمون سبب ایجاد جمعیت‌های عقیم شده و بدین‌ترتیب از تولیدمثل زودهنگام و نامطلوب جلوگیری می‌شود. در نتیجه کاهش مدت زمان لازم برای رسیدن ماهی‌ها به اندازه فروش، به لحاظ بهره‌وری زمانی و اقتصادی برای کارگاه‌های تکثیر و پرورش مفید است.

مقدمه

در لیتر بود. میزان اکسیژن محلول به وسیله هوادهی مداوم در حد اشباع نگهداری شد. میزان غلظت نیتريت، نیترات و آمونیاک نیز در اثر تعویض روزانه ۲۰ درصد آب آکواریومها و استفاده از ژئولیت در فیلترها، در حد مطلوب (> ۰/۰۲ میلی گرم) حفظ شد. طول دوره روشنایی ۱۶ ساعت و طول دوره خاموشی ۸ ساعت در طی ۲۴ ساعت بود. بچه ماهیان به صورت کاملاً تصادفی از میان ماهیان موجود در کارگاه پرورش ماهی بهار واقع در شهر تهران انتخاب شدند. به این منظور برای جمع آوری بچه ماهیان گویی، مولدین در توری پلاستیکی با چشمه های ۵ میلی متر قرار داده شدند. به طوری که نوزادان پس از تولد از توری خارج می شدند اما مولدین توانایی خروج را نداشتند. بدین ترتیب بچه ماهیان از خطر خورده شدن توسط مولدین در امان می ماندند. اما جهت تأمین لاروهای سیچلاید گورخری، کوزه سفالی تخم ریزی مربوط به این مولدین پس از اتمام تخم ریزی از آکواریوم آنها خارج و در مخزن دیگری با هوادهی و اضافه نمودن متیلن بلو (با غلظت ۱ ppm) قرار داده شدند. در دمای ۲۸ درجه معمولاً تخمها پس از ۳ روز به لارو و ۳ روز بعد به بچه ماهی با شnai آزاد و تغذیه فعال تبدیل شدند.

غذادهی و تیمار هورمونی: برای انجام آزمایش ۴۰ بچه ماهی در هر آکواریوم قرار داده شد. غذادهی در شش نوبت در روز انجام پذیرفت. غذای مورد استفاده پودر آغازین ساخت شرکت بیومار فرانسه (۴۰٪ پروتیین خام) بود. بچه ماهیان یک روزه گویی و بچه ماهیان سه روزه سیچلاید هریک به ۷ گروه تقسیم و هر گروه به ترتیب با استفاده از غذای واجد ۳۰، ۶۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۰ (شاهد) میلی گرم هورمون ۱۷آلفا-متیل تستوسترون به ازای هر کیلوگرم غذا، هم زمان با اولین تغذیه خارجی غذادهی شدند. هورمون MT با استفاده از روش خشک سازی توسط الکل (Alcohol Dry Method) به غذا اضافه شد (۱۲، ۱۰). به این منظور مقدار هورمون مورد نیاز توسط ترازوی دیجیتال به دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین و در الکل اتیلیک ۹۶ درجه (فاقد مواد تلخ کننده) کاملاً حل شد. محلول الکلی هورمون به صورت یکنواخت روی غذا اسپری شده و با آن مخلوط گردید. این عمل چندین بار تکرار شد تا تمامی مقدار الکل در نظر گرفته شده به غذا اضافه گردد. پس از ۲۴ ساعت و تبخیر کامل الکل، غذا جمع آوری و در طول آزمایش دریخچال نگهداری شد. به غذای مخصوص تیمارهای شاهد نیز به مقدار مساوی الکل (بدون هورمون) اضافه شد و بعد از خشک سازی برای تغذیه ماهیها استفاده شد. به این ترتیب همه تیمارها غذای کاملاً یکسانی را دریافت کردند و فقط مقدار هورمون در آنها متفاوت بود (۳). تعیین افراد عقیم در ماهیان تحت تیمار به وسیله آزمایش های بافت شناسی مشخص شد.

امروزه آکواریوم و ماهیان زینتی به عنوان شاخه ای از فعالیت های آبی پروری به یک صنعت بزرگ و تجارتي سودآور تبدیل شده است (۱). ماهیان زینتی آب شیرین در مناطق مختلفی از جهان یافت می شوند و در صنعت آکواریوم مورد بهره برداری و تکثیر و پرورش قرار می گیرند. این ماهیان عموماً بومی مناطق استوایی هستند، ولی در شرایط آکواریوم قادر به زندگی و تولید مثل خواهند بود (۱). تاکنون تحقیقات متعددی در خصوص تغییر جنسیت هورمونی ماهیان انجام پذیرفته است و از این میان پژوهش هایی که روی گونه های مهم ماهیان زینتی و خوراکی (به خصوص ماهی تیلاپیا) انجام گرفته اند، شاخص و مورد توجه بوده اند (۲، ۳، ۴، ۵)، به علاوه در سال های اخیر محققین داخل کشور نیز با توجه به اهمیت موضوع، تحقیقات ارزشمندی روی گونه های مختلف ماهیان زینتی و خوراکی انجام داده اند که اغلب تغییر جنسیت با موفقیت همراه بوده و گزارش های آنها منتشر شده است (۶، ۷، ۸، ۹). در بسیاری از گونه های ماهی، پرورش ماهیان عقیم رشد و بازدهی بیش تری را به دنبال دارد. هم چنین عقیم سازی روش مناسبی برای جلوگیری از تولید مثل های زود هنگام نامطلوب به شمار می آید (۱۰). این امر انگیزه عقیم سازی را در محققین و آبی پروران برانگیخته است (۱۱). ماهی گویی *Poecilia reticulata* از خانواده Poeciliidae و زندهزا است. ماهی سیچلاید گورخری *Cichlasoma nigrofasciatum* از خانواده Cichlidae و تخم گذار می باشد. هر دو گونه ماهی مورد اشاره به طور معمول در کمتر از ۶ ماهگی و در اندازه های کوچک بالغ می شوند و در طول دوره زندگی تقریباً همواره در حال تولید مثل هستند و در هر بار تعداد قابل توجهی لارو و بچه ماهی تولید می کنند (۱۲، ۱۰). بنابراین در این ماهیان ایجاد جمعیت های تک جنس یا عقیم از بروز تولید مثل زود هنگام و نامطلوب جلوگیری می کند، این امر سبب تولید ماهیان درشت تر و بازار پسندتر می شود. لذا استفاده از روش مستقیم تیمار هورمونی می تواند سبب افزایش بهره وری شده و سود بیش تری را برای تولید کنندگان این ماهیها به همراه داشته باشد. در این آزمایش عقیم سازی در دو گروه زندهزا و تخم گذار به صورت مقایسه ای بررسی شده که در نوع طراحی پژوهش انجام شده، قابل توجه بوده و دارای نوآوری می باشد.

مواد و روشها

شرایط آزمایش: به منظور انجام این آزمایش از ۴۲ آکواریوم ۴۰ لیتری استفاده شد. در طول دوره آزمایش دمای آب 28 ± 1 درجه سانتی گراد، pH بین ۷/۵ تا ۸/۳ و سختی کم تر از 170 ± 10 میلی گرم

($P > 0.05$) و تیمارهای حاوی ۱۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا اختلاف معنی‌داری را با گروه شاهد نشان دادند ($P < 0.05$). با توجه به نتایج آزمون ضریب همبستگی در خصوص رابطه بین افزایش غلظت هورمون (از ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا) و ایجاد افراد عقیم، می‌توان بیان نمود ارتباط مستقیم و معنی‌داری بین افزایش غلظت هورمون و افزایش درصد افراد عقیم وجود دارد ($P < 0.05$). در گروه دوم (بچه‌ماهیان سیچلاید گورخری) در تیمارهای حاوی ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا فرد عقیم مشاهده نشد. اما در تیمارهای حاوی ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا به ترتیب ۶/۶ درصد، ۲۶/۶ درصد، ۵۵/۵ درصد و ۹۷/۶ درصد افراد عقیم مشاهده شد. در گروه شاهد (بدون اضافه کردن هورمون) نیز فرد عقیم یافت نگردید. در این گروه (بچه‌ماهیان سیچلاید گورخری) تیمارهای حاوی ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا اختلافات معنی‌داری را با گروه شاهد نشان دادند ($P < 0.05$). ولی تیمارهای حاوی ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا اختلاف معنی‌داری را با گروه شاهد نداشتند ($P > 0.05$). با توجه به نتایج آزمون ضریب همبستگی در خصوص رابطه بین افزایش غلظت هورمون و ایجاد افراد عقیم، می‌توان بیان نمود ارتباط مستقیم و معنی‌داری بین افزایش غلظت هورمون (از ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا) و افزایش درصد افراد عقیم وجود دارد ($P < 0.05$).

تجزیه و تحلیل آماری: این آزمایش در قالب طرح تصادفی و

در سه تکرار انجام شد. برای این منظور از هر تیمار ۱۵ عدد ماهی به‌صورت تصادفی صید شده و جهت آزمایش‌های بافت‌شناسی به آزمایشگاه ارسال شدند. آنالیزهای آماری و رسم نمودارها به‌وسیله نرم‌افزارهای SPSS 16 و EXCEL 2010 انجام شد.

نتایج

اطلاعات حاصل از بررسی‌های بافت‌شناسی و ایجاد افراد عقیم در ماهیان مورد آزمایش تحت تیمار هورمونی شامل بچه‌ماهیان گویی و بچه‌ماهیان سیچلاید گورخری، به تفکیک در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج حاصل از بررسی‌های بافت‌شناسی، بروز عقیمی را در ماهیان سیچلاید گورخری و گویی با تجویز خوراکی هورمون ۱۷ آلفا- متیل تستوسترون تایید نمود. در گروه بچه‌ماهیان گویی و در تیمارهای حاوی ۳۰، ۶۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا، هیچ فرد عقیم در گروه‌های مورد بررسی مشاهده نشد. اما در تیمارهای حاوی ۱۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا به‌ترتیب ۲/۲ درصد، ۱۱ درصد و ۳۷/۷ درصد افراد عقیم در گروه‌های ذکر شده مشاهده شد. در گروه شاهد (بدون اضافه کردن هورمون) نیز فرد عقیم یافت نگردید. در این گروه (بچه‌ماهیان گویی) تیمارهای حاوی ۳۰، ۶۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشتند

جدول ۱: مقایسه میانگین درصد بروز عقیمی در ماهیان گویی و سیچلاید گورخری تحت تیمار هورمونی ۱۷آلفا- متیل تستوسترون

| تیمار هورمونی (میلی‌گرم/کیلوگرم غذا) | | | | | | | گونه مورد آزمایش |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|---|
| ۳۰۰ | ۲۰۰ | ۱۵۰ | ۱۰۰ | ۶۰ | ۳۰ | ۰ (شاهد) | |
| ۳۷/۷ ^d | ۱۱ ^c | ۲/۲ ^b | . ^a | . ^a | . ^a | . ^a | گویی <i>Poecilia reticulata</i> |
| ۹۷/۶ ^e | ۵۵/۵ ^d | ۲۶/۶ ^c | ۶/۶ ^b | . ^a | . ^a | . ^a | سیچلاید گورخری <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> |

حروف لاتین متفاوت بیانگر اختلافات معنی‌دار ($P < 0.05$) می‌باشد.

معمولی (*Cyprinus carpio*) انجام داده و بروز عقیمی را در ماهی کپور معمولی تایید نمود (۶). Amini Charmahini، با تجویز خوراکی هورمون MT به‌مدت ۳۰ روز در مولدین و بچه‌ماهیان یک‌روزه ماهی گویی بروز عقیمی را در گویی تایید نمود (۸). George و Pandian، با تجویز ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم هورمون MT به‌مدت ۲۰ روز در بچه‌ماهیان سیچلاید گورخری *Cichlasoma nigrofasciatum* نیز وجود این رابطه را تایید نمودند (۱۵). Galvez و همکاران (۵)، Blazquez (۱۶) و Lee و همکاران (۱۷) در آزمایشات مشابهی به‌ترتیب روی بچه‌ماهیان تیلپای آب‌زی (*Oreochromis aureus*)، ماهی باس دریایی اروپایی (*Dicentrarchus labran*) و بچه‌ماهیان آزاد اطلس (*Salmo salar*) افزایش بروز عقیمی را با افزایش تجویز هورمون گزارش نمودند که با نتایج تحقیق جاری هم‌خوانی دارند. همان‌گونه که در نتایج تحقیق حاضر نیز مشخص است با افزایش میزان غلظت هورمون

بحث

عقیم‌سازی ماهیان معمولاً با هدف دستیابی به رشد بیش‌تر و جلوگیری از تولیدمثل‌های زودهنگام و نامطلوب انجام می‌شود. تغییر جنسیت و عقیم‌سازی با هورمون‌های استروئیدی یکی از روش‌های مرسوم در آبی‌پروری ماهیان زینتی می‌باشد (۱۰، ۱۳، ۱۴). با توجه به حساسیت‌پذیری متفاوت به هورمون‌های استروئیدی در ماهیان زنده‌زا و تخم‌گذار (۱۰، ۱۳، ۱۴)، پژوهش حاضر با بررسی مقایسه‌ای میزان بروز عقیمی ناشی از تیمار خوراکی هورمون ۱۷آلفا- متیل تستوسترون (MT) در گونه زنده‌زای گویی *Poecilia reticulata* و گونه تخم‌گذار سیچلاید گورخری *Cichlasoma nigrofasciatum* به عنوان مدل، انجام گرفت. Farahmand، در یک بررسی به‌مدت ۳۶ روز اثر تجویز خوراکی هورمون MT را ۴۹ روز پس از تفریح در کپور

منابع

- Ighdari, S., Mousavi Sabet, H. and Hasanlipour, A., 2014. A practical guide to breeding and rearing freshwater ornamental fish. Iranian Fisheries Society and Serva Publications. 156 p. (In Persian)
- Pandian, T.J., 2000. Masculinization in *Gambusia holbrooki* with 17 α -methyl testosterone. *Aquaculture*. 189: 311-319.
- Pandian, T.J. and Kirankumar, S., 2003. Recent advances in hormonal induction of sex-reversal in fish. *J. of Appl. Aquaculture*. 13(3): 205-230.
- Piferrer, F. and Lim, L.C., 1997. Application of sex reversal technology in ornamental fish culture. *Aquar. Sci. and Cons.* 1: 113-118.
- Galvez, J.L., Morrison, J.R. and Phelps, R.P., 1996. Efficacy of Trenbolone Acetate in Sex Inversion of the Blue Tilapia *Oreochromis aureus*. *Journal of the World Aquaculture Soc.* 27(4): 483-486.
- Farahmand, H., 1993. Causing sex change and sterility in common carp by 17-alpha-methyltestosterone hormone. Master thesis. Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University. 102 p. (In Persian)
- Hatfi, M., 1998. Sex change in guppy fish (*Poecilia reticulata*) using methyltestosterone and ethinylestradiol hormones. master thesis. Islamic azad university Lahijan branch. Iran. (In Persian)
- Amini Charmahini, M., 2018. Investigating the possibility of impregnation of guppy fish by the hormone 17 alpha-methyltestosterone. Master thesis. Faculty of Natural Resources, University of Tehran. 98 p. (In Persian)
- Alamdoust, A., 2015. Investigating the possibility of impregnating blue hop fish (*Sciaenochromis ahli*) using 17 alpha-methyltestosterone. master thesis. Faculty of Natural Resources, University of Tehran. Iran. (In Persian)
- Mousavi-Sabet, H., Langroudi, H.F. and RohaniRad, M., 2012. Sex reversal, mortality rate and growth of guppy (*Poecilia reticulata*) affected by 17-alpha methyl testosterone. *Poeciliid Res.* 2(1): 1-8.
- Piferrer, F., 2001. Endocrine sex control strategies for feminization of teleost fish. *Aquaculture*. 197(1-4): 229-281.
- Mousavi-Sabet, H., 2011. The effect of 17-alpha methyl testosterone on masculinization, mortality rate and growth in convict cichlid (*Cichlasoma nigrofasciatum*). *Worl. J. of Fish and Marine Sci.* 3(5): 422-426.
- Mousavi-Sabet, H. and Ghasemnezhad, H., 2013. Masculinization, mortality and growth rates of swordtail *Xiphophorus hellerii* (Poeciliidae) affected by methyl testosterone. *Poeciliid Res.* 3(1): 7-13.
- Marjani, M., Jamili, Sh., Mostafavi, P.G., Ramin, M. and Mashinchian, A., 2009. Influence of 17- alpha methyl testosterone on masculinization and growth in tilapia (*Oreochromis mossambicus*). *J. of Fisheries and Aqua. Sci.* 4(1): 71-74.
- George, T. and Pandian, T., 1996. Hormonal induction of sex reversal and progeny testing in the zebra cichlid *Cichlasoma nigrofasciatum*. *J. Exp. Zool.* 275(5): 374-382.
- Blazquez, M., 2001. Critical period of androgen-inducible sex differentiation in a teleost fish, the European sea bass. *Journal of Fish Biol.* 58(2): 342-358.
- Lee, P., King, H. and Pankhurst, N., 2004. Preliminary Assessment of Sex Inversion of Farmed Atlantic Salmon by Dietary and Immersion Androgen Treatments. *North American J. of Aquaculture*. 66(1): 1-7.
- Khiabani, A., Anvarifar, H. and Mousavi-Sabet, H., 2016. Effect of dietary administration of methyltestosterone and vitamin C on the sex reversal and survival of *Xiphophorus maculatus* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Poeciliid Res.* 6(1): 16-24.
- Mousavi-Sabet, H., Zamini, A., Vahabzadeh Rudsari, H. and Moradkhani, Z., 2018. A comparative study of the death rate caused by oral administration of 17-alpha-methyltestosterone hormone in guppy fish (*Poecilia reticulata*) and zebra cichlid (*Cichlasoma nigrofasciatum*). *Veterinary Journal of Islamic Azad University*. 9: 45-49. (In Persian)

MT، میزان عقیم‌سازی نیز افزایش یافته است. البته این میزان در ماهی گویی به مراتب از میزان کم‌تری برخوردار بوده است. تفاوت در میزان حساسیت ماهیان زنده‌زا و تخم‌گذار به تیمار هورمونی توسط محققین مختلف به اثبات رسیده است (۱۰، ۱۳، ۱۴، ۱۶). نتایج گویای این واقعیت است که به دلیل خصوصیات فیزیولوژیک و میزان مقاومت به تأثیر هورمون، ایجاد جمعیت‌های عقیم در ماهی گویی به تجویز دوزهای بالاتری از هورمون نیازمند است (۴، ۱۱). اما در ماهی سیچلاید گورخری تجویز ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون جمعیتی عقیم ایجاد نموده است. اختلاف در میزان تأثیرگذاری هورمون در این دو ماهی را می‌توان در اختلافات میان گونه‌ای و اختلافات میان خانواده‌ها جستجو نمود (۴، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۴). البته با توجه به گزارشات تحقیقات مشابه، یادآوری این مطلب که تجویز خوراکی هورمون‌های جنسی به خصوص از انواع مصنوعی علاوه بر تغییر جنسیت و عقیم‌سازی سبب افزایش بروز تلفات نیز می‌گردد، بسیار حائز اهمیت می‌باشد (۳، ۱۹). به طوری که به محققین یا تولیدکنندگانی که هدف تولید جمعیت‌های عقیم انواع ماهیان با روش تیمار مستقیم هورمونی را دارند، توصیه می‌شود میزان غلظت تیمار هورمونی را با عنایت به گونه‌های مورد نظر و همین‌طور دوره تغییرپذیری جنسی آن‌ها تعیین نمایند. مسلماً دستیابی به جمعیت‌های تک‌جنس یا عقیم با حداقل تلفات ممکن، مطلوب بوده و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه خواهد بود. از بحث اخیر می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که تأثیرپذیری سیچلایدها (خانواده سیکلیده) در مورد تجویز خوراکی هورمون MT نسبت به ماهیان زنده‌زا (خانواده پوسیلیده) به مراتب بیش‌تر می‌باشد، مطابق با گزارش Piferrer، با توجه به این‌که تجویز خوراکی هورمون MT در ماهیان عمدتاً با هدف نرسازی انجام می‌شود، از طرفی همان‌طور که مشاهده می‌شود تجویز دوزهای زیاد، بروز عقیمی را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد (۱۱). در نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان نمود که استفاده از غذای حاوی هورمون سبب ایجاد جمعیت‌های عقیم شده و بدین ترتیب از تولیدمثل زود هنگام و نامطلوب جلوگیری می‌شود. در نتیجه کاهش مدت زمان لازم برای رسیدن ماهی‌ها به اندازه فروش، به لحاظ بهره‌وری زمانی و اقتصادی برای کارگاه‌های تکثیر و پرورش مفید است. لذا براساس نتایج حاصل از این بررسی می‌توان از تجویز خوراکی دوز ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون ۱۷-آلفا-متیل تستوسترون به‌ازای هر کیلوگرم غذا برای عقیم‌سازی در ماهی سیچلاید گورخری استفاده کرد. اما برای ماهی گویی با توجه به رابطه مستقیم و معنی‌دار بین افزایش غلظت هورمون و افزایش درصد افراد عقیم پیشنهاد می‌گردد. در مطالعات آتی از دوزهای بالاتر از ۳۰۰ میلی‌گرم هورمون به‌ازای هر کیلوگرم غذا استفاده گردد تا دوز مورد نظر برای بالاترین درصد عقیم‌سازی به‌دست آید.