اثر درصدهای مختلف غذادهی بر عملکرد رشد و تولید مثل ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*)

نگین بیرانوند[۱]، محمد سوداگر*[۱]، شهرام دادگر[۲]، محمد مازندرانی[۱]

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

۲- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۲

چکیده

تغذیه ماهیان یکی از مهم‌ترین عوامل در آبزی پرروری محسوب شده و در این خصوص مطالعات زیادی انجام شده است، اما در زمینه تاثیر درصدهای مختلف غذادهی بر عملکرد تولید مثلی ماهیان، مطالعات اندکی صورت گرفته است. تحقیق حاضربه منظور تعیین اثر درصدهای غذادهی بر عملکرد تولید مثلی ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*) انجام گردید. در این پژوهش ۱۸۰ قطعه ماهی ۲/۵ ماهه دم شمشیری (۴۵ نر و ۱۳۵ ماده) در ۱۵عدد آکواریوم به ابعاد ۶۰*۴۰*۳۰ سانتی‌متر شامل: ۵ تیمار و۳ تکرار و با شرایط یکسان پرورشی توزیع شدند. ماهیان در تیمار های مختلف با درصدهای متفاوت (۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ درصد وزن بدن) به صورت ۳ بار در روز، با غذای تجاری (ساخت شرکت بیومار فرانسه) به مدت چهار ماه غذادهی و عملکرد تولید مثلی (زمان رسیدگی جنسی، زمان تولید اولین لارو و تعداد لاروهای حاصله) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد، اولین و بیش ترین لارو تولید شده مربوط به تیمار T_3 بوده که نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P<۰/۰۵$)؛ همچنین کم ترین تعداد لاروهای حاصله در تیمار T_1 ثبت شد، با این‌حال اختلاف معنی-داری با تیمار T_2 نداشت ($P>۰/۰۵$). از سوی دیگر بین تیمار T_4، T_5 و T_2 اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$). نتیجه تحقیق نشان داد بهترین درصد غذادهی جهت بهترین عملکرد تولید مثلی ۲درصد وزن بدن می باشد.

کلمات کلیدی: ماهی دم شمشیری، عملکرد تولید مثلی، درصدهای غذادهی.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). sudagar@gau.ac.ir

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

مقدمه

آبزی پروری در سال های اخیر رشد و توسعه قابل توجهی داشته است. به طوری که نرخ رشد سالانه آن بیش‌تر از سایر صنایع بوده است (FAO, 2014). صنعت ماهیان زینتی در بسیاری از کشورهای جهان از جمله فعالیت های مهم محسوب شده و به عنوان یک پشتیبان صادراتی برای کشورهای در حال توسعه بوده (Sampaio *et al*., 2015) به طوری که، ارزش صادرات ماهیان زینتی در سال ۲۰۱۰ برابر با ۳۴۲ میلیون دلار بوده است (Tissera, 2012). در میان ماهیان زینتی، گونه‌های زنده‌زای متعلق به خانواده‌ی پوئسیلیده[1] مانند: گوپی، مولی، دم‌شمشیری و پلاتی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند (Chong *et al*., 2004) ماهیان دم شمشیری با توجه به تنوع رنگ، تنوع الگوی باله‌ها، مقاومت نسبتا بالا در شرایط نامساعد محیطی، سهولت تکثیر و تولید مثل و نیز رژیم غذایی همه چیز خواری توانسته‌اند نظر علاقه‌مندان زیادی را به خود جلب کنند (Ghosh *et al*., 2007). ماهی دم‌شمشیری یکی از ماهیان آب شیرین و زنده‌زا و همه‌چیزخوار بوده و می‌توانند از منابع گیاهی (مانند جلبک‌ها)، سخت‌پوستان کوچک و حشرات آبزی تغذیه کنند. طول کل این ماهی به ۱۴ سانتی‌متر می رسد. از نظر تنوع رنگ بدن، ماهیان دم‌شمشیری ممکن است به رنگ قرمز، زرد، سیاه، خاکستری یا زیتونی دیده شوند (Tamaru *et al*., ;Wischnath, 1993) 2001.

تغذیه در ماهیان از اهمیت قابل توجه ای برخوردار بوده و یکی از بخش های پر هزینه محسوب شده و بخش عمده ای از هزینه های جاری مرحله پرورش را به خود اختصاص می‌دهد (Boock *et a*l., 2016). تغذیه بهینه و اصولی در بیش‌تر موارد به درستی جیره بندی غذایی، استراتژی تغذیه و بهره گیری از تکنولوژی غذادهی، بستگی دارد (Mendez *et al*., 2016). اندازه و وزن ماهی مهم ترین عواملی هستند که سطح تغذیه و میزان انرژی پایه را تحت تاثیر قرار می‌دهند (Jobling, 1994). اگرچه اغلب فرض بر این است که تغذیه ی ماهیان زینتی به مقدار کم و در سراسر طول روز منجر به بازده مناسب غذایی خواهد شد، تحقیقات هنوز برای اثبات این فرضیه بدرستی پاسخگو نبوده و مدیریت تغذیه در بسیاری کشورها در حال تحقیق است ومعمولا داده های به دست آمده از تحقیقات آبزی پروری گونه های خوراکی برای گونه های زینتی نیز به کار برده می‌شود که اغلب ثابت شده است که به خاطر اختلاف در گونه ها و تغییر در فرمولاسیون جیره ی غذایی نمی تواند چندان مناسب باشد (Priestley *et al*., 2006)؛ همچنین تاثیر برخی از افزودنی ها (سلحشوری و همکاران، ۱۳۹۶) و جایگزینی برخی مواد بر شاخص های رشد ماهیان کارهای ارزنده ای انجام شده است (مولودی نیا و همکاران، ۱۳۹۷).

غذادهی بیش از حد نیز به لحاظ اقتصادی و زیستی مناسب نبوده، زیرا سبب هدر رفت غذا و کاهش کیفیت آب محیط پرورشی و بروز برخی بیماری می‌گردد که برای مقابله با آن ها به هزینه های بیش‌تر دیگری، نیاز است (Mendez *et al*., 2016). به طور کلی ماهیان تغذیه شده با سطوح بالای غذادهی هضم پذیری کم‌تری نشان می‌دهند (Windell *et al*., 197)، همچنین غذادهی اندک موجب کاهش تولید می‌گردد (New, 2009)، در نتیجه، نرخ رشد ویژه و

[1]- *Poeciliidae*

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

ضریب تبدیل غذایی می‌تواند مستقیما مرتبط با میزان و درصد غذادهی باشد. لذا کیفیت غذا و درصد غذادهی مهم‌ترین بخش علم تغذیه ی ماهی می‌باشند. استراژی مناسب غذادهی، رشد، بقا و ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشیده و به کاهش ضایعات غذایی و تفاوت در اندازه ماهیان کمک کرده و در نهایت سبب بازدهی تولید می شود (Dumas and France, 2010)؛ از تمامی شاخص های تغذیه، سطح تغذیه، مهم‌ترین متغیر تأثیرگذار برعملکرد تولید مثلی ماهی است (Lovell, 2002). تولید مثل ماهیان تحت تاثیر فاکتورهای زیادی بوده که کیفیت غذا، کمیت، ترکیب و اندازه ی جیره ی روزانه و دفعات غذادهی از مهم‌ترین آن‌ها می‌باشد (هاتفی، ۱۳۹۱).

با توجه به اهمیت ماهیان زینتی، تلاش‌های گسترده‌ای در زمینه‌های مختلف به‌منظور افزایش کمی و کیفی این موجودات صورت گرفته است؛ یکی از این زمینه‌ها، فعالیت تولیدمثلی آن‌ها می‌باشد؛ به‌عبارت دیگر هرچه دانش ما در این زمینه افزایش یابد، امکان دست یابی به میزان تولید بیش‌تر و با کیفیت بالاتر فراهم خواهد شد (حاجی بگلو و همکاران، ۱۳۹۳)؛ بنابراین مهم است که قادر به پیشگویی غذادهی مطلوب مرتبط با گونه و اندازه ی ماهی بود. اگرچه اغلب میزان تغذیه و درصد غذادهی مطلوب برای اندازه های مختلف، تحت شرایط محیطی و پرورشی متفاوت تعیین می‌شوند.

مواد و روش ها

این آزمایش از مهر ماه ۱۳۹۶ تا اسفند ماه ۱۳۹۶ به مدت ۶ ماه در مرکز آبزی‌پروری شهید ناصر فضلی برآبادی واقع در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان صورت گرفت. برای انجام این آزمایش ۱۸۰ قطعه ماهی دو و نیم ماهه دم شمشیری از کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی واقع در جاده شصت‌کلا، شهرستان گرگان، استان گلستان خریداری و به محل انجام آزمایش منتقل شدند. پس از انتقال بچه ماهیان به سالن آبزی‌پروری پس از هم‌دما کردن آب درون کیسه‌ی حمل و نقل بچه ماهیان با آب آکواریوم ، ماهیان به ۱۵ عدد آکواریوم با ابعاد ۶۰* ۴۰* ۳۰ سانتی متر با ظرفیت آبگیری ۵۰ لیتر آبگیری انتقال داده شدند. آکواریوم ها توسط پمپ هواده مرکزی به طور یکسان هوادهی و هر آکواریوم به یک دماسنج و یک فیلتر تصفیه مجهز بوده و شرایط برای همه آکواریوم ها یکسان بود. ماهیانی که برای این آزمایش تهیه شد همگی نابالغ و هم سن بوده و حدود دو و نیم ماه سن داشتند. این ماهیان به مدت یک ماه و نیم در شرایط آزمایشی پرورش یافتند. در این دوره‌ی زمانی، ماهی‌ها روزانه در حد سیری و در سه نوبت غذادهی می‌شدند تا این که به سن تقریبی چهار ماهگی رسیدند. با مشاهده اولین علائمی که جنسیت نر و ماده ماهیان قابل تشخیص باشد، بلافاصله اقدام به جداسازی نرها از ماده ها گردید. معیار بررسی برای تفکیک جنسیت تغییر شکل باله مخرجی و تشکیل گنوپودیوم بود (حاجی بگلو و همکاران، ۱۳۹۳). در واقع هدف از این کار دست یابی به مولدین باکره بود. پس از شناسایی و جداسازی ماهیان بالغ باکره، اقدام به ماهی‌دار کردن آکواریوم‌ها و شروع تغذیه با جیره‌های آزمایشی شد. در این آزمایش از جیره غذایی تجاری ساخت شرکت بیومار فرانسه با درصد های مختلف غذادهی با نسبت های ۱٪، ۲٪، ۳٪، ۴٪، ۵٪ وزن بدن ماهی استفاده شد. قبل از تغذیه ماهیان با جیره‌های آزمایشی، ابتدا طول و

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

وزن اولیه مولدین اندازه‌گیری و سعی شد تا از نظر طول و وزن اختلافی با یکدیگر نداشته باشند. اجزا و ترکیبات تقریبی جیره آزمایشی ساخت شرکت بیومار فرانسه به شکل گرانوله، ۳/۰-۲/۰ میلی متر در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱: آنالیز تقریبی جیره غذایی مورد استفاده در آزمایش

ترکیبات جیره	مقادیر (٪)
پروتئین	۴۰
کربوهیدرات	۲۷
چربی خام	۷
فیبر خام	۶
خاکستر	۱۰
رطوبت	۱۰

در هر آکواریوم در ابتدا ۹ ماهی ماده و پس از ۱۰ روز که با جیره آزمایشی تغذیه شدند ۳ ماهی نر به هر آکواریوم اضافه شد. پس از ماهی‌دار کردن آکواریوم‌ها، ماهی‌ها به‌صورت دستی و روزانه در سه نوبت در ساعات ۸:۳۰ و ۱۱:۳۰ صبح و ۱۴:۳۰ بعد از ظهر و بر اساس درصد های تعریف شده در پروژه به مدت سه ماه غذادهی شدند. بعد از یک ماه قفس‌ها داخل هر آکواریوم قرار داده شد. هر روز قبل از غذادهی، جداسازی و شمارش لاروهای تازه متولد شده انجام و به صورت روزانه ثبت می‌شد.

با توجه به اهمیت عوامل محیطی از جمله: دما، pH، شوری و اکسیژن محلول در آب و اهمیت آن‌ها بر میزان تغذیه و در نهایت عملکرد تولید مثلی ماهی ها، این عوامل در طول دوره‌ی آزمایش به طور دقیق اندازه‌گیری گردید (جدول ۲).

جدول۲: برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب

فاکتور	میانگین
اکسیژن محلول (میلی گرم در لیتر)	۷/۳۱ ± ۰/۲۰
شوری (ppt)	۰/۴۷ ± ۰/۰۵
دما (درجه سانتی گراد)	۲۵/۲۰ ± ۰/۵۸
pH	۷/۵۱ ±۰/۱۶

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی[1] با کمک آزمون دانکن و آنالیز واریانس یک طرفه One Way Anova با ۵ تیمار و ۳ تکرار در سطح ۵ درصد انجام شد. در پایان برای تجزیه‌ی آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه۲۴ استفاده شد.

[1] Completely Randomized Design

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

نتایج

بررسی عملکرد تولید مثلی ماهیان دم شمشیری

با بررسی تعداد لاروهای حاصله در تیمارهای مختلف به ازای هر مولد و همچنین تعداد کل لاروهای تولید شده در تیمار های مورد آزمایش(جدول ۳)، حداقل تعداد لارو زایش شده توسط مولد دم شمشیری در تیمار ۱ و حداکثر آن در تیمار ۳ مشاهده گردیدو با سایر تیمار ها اختلاف معنی داری را نشان داده است ($P<۰/۰۵$). این در حالی است که بین تیمار ۲، ۴ و ۵ اختلاف معنی داری مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$). اگر چه تعدا لارو بدست آمده از تیمار ۵ بیش تر را تیمار ۲ و ۴ بوده است.

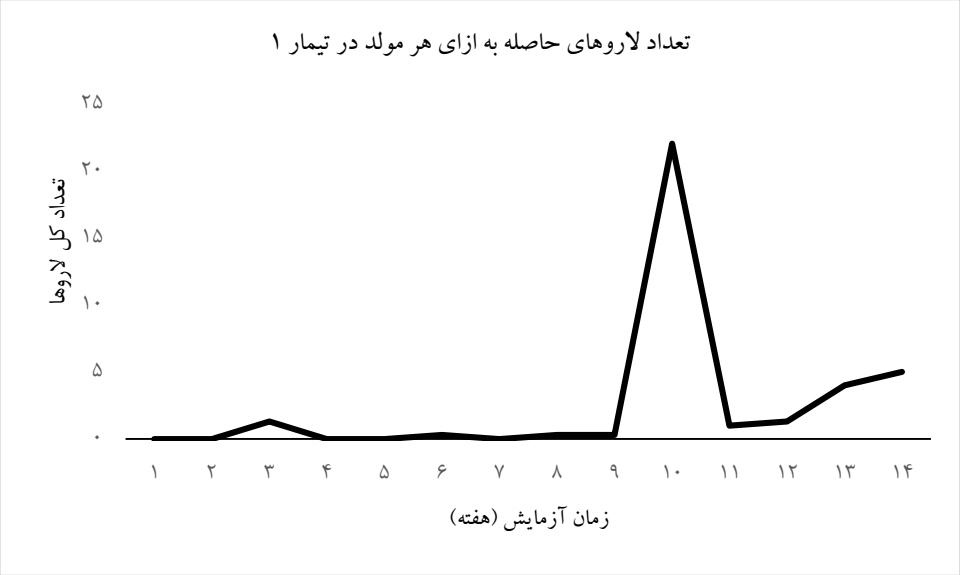
جدول۳: تعداد لاروهای متولد شده در تیمارهای مختلف در مدت پژوهش

تیمار	میانگین لاروهای تولید شده در تیمارهای مختلف به ازای هر مولد	تعداد کل لاروهای تولید شده در هر تیمار
تیمار ۱	۱۹±۲[a]	۵۱۶±۹ [a]
تیمار۲	۳۷±۵[b]	۱۰۰۹±۱۷ [b]
تیمار۳	۶۴±۶ [c]	۱۷۳۴±۱۳ [c]
تیمار۴	۳۰±۱ [b]	۷۱۸±۱۱ [b]
تیمار۵	۳۹±۳ [b]	۱۰۵۶±۲۱ [b]

اولین نوزاد در تیمار T_1 پس از گذشت ۲۵ روز از شروع تغذیه با جیره‌های آزمایشی متولد شد. در این تیمار تا پایان دوره آزمایش مجموعاً ۵۱۶ نوزاد متولد گردید که به طور میانگین به ازای هر مولد ماده ۱۹ قطعه بچه ماهی بود. در تیمار T_2 اولین تولد پس از گذشت ۳۴ روز رخ داد و در نهایت ۱۰۰۹ قطعه لارو در این تیمار به دنیا آمدند که به طور میانگین ۳۷ قطعه بچه ماهی به ازای هر مولد می‌باشد. در تیمار T_3 اولین بچه ماهی پس از گذشت ۲۰ روز متولد و نهایتاً ۱۷۳۴ لارو و به طور میانگین ۶۴ قطعه لارو به ازای هر مولد به دنیا آمد در تیمار T_4 اولین تولد پس از ۲۹ روز اتفاق افتاد و نهایتاً ۸۱۸ لارو و به طور میانگین ۳۰ قطعه لاور به ازای هر مولد متولد شدند. در تیمار T5 اولین تولد پس از گذشت ۵۰ روز صورت گرفت و در نهایت ۱۰۵۶ قطعه لارو متولد گردید که به طور میانگین ۳۹ قطعه بچه ماهی به ازای هر مولد می‌باشد. به طور کلی، تعداد لاروهای زایش شده در تیمار T_3 نسبت به سایر تیمارهای اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P<۰/۰۵$) و بیشترین تعداد لارو در این تیمار متولد شد. علاوه براین، کم ترین تعداد لاروهای حاصل در تیمار T_1 ثبت شد، با این‌حال اختلاف معنی‌داری با تیمار T_2 نداشت ($P>۰/۰۵$). از سوی دیگر بین تیمار T_4، T_5 و T_2 اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P>۰/۰۵$).

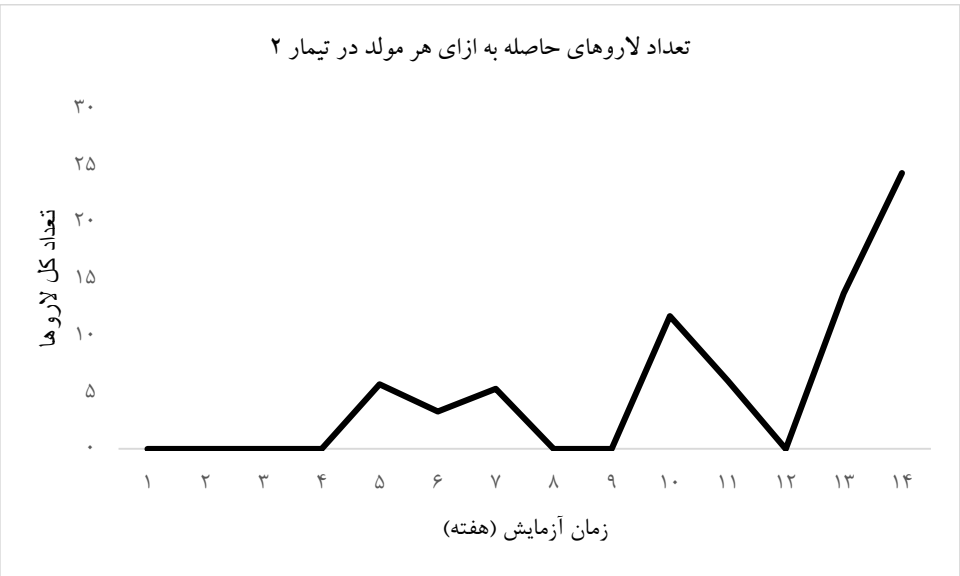
[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]



شکل ۱: تعداد لاروهای حاصله هر مولد در تیمار ۱

با توجه به شکل ۱، تعداد لاروهای حاصل در تیمار ۱ در ۹ هفتـه اول بسـیار پـایین بـوده و از هفتـه نهـم تـا یازدهم افـزایش زیـادی در تولیـد لارو مشـاهده شـده و پس از آن تا هفته سیزدهم میزان زنده زایـی مولـدین دم شمشیری کاهش و از هفته سـیزدهم مجـددا بـا افـزایش ثبت گردید.

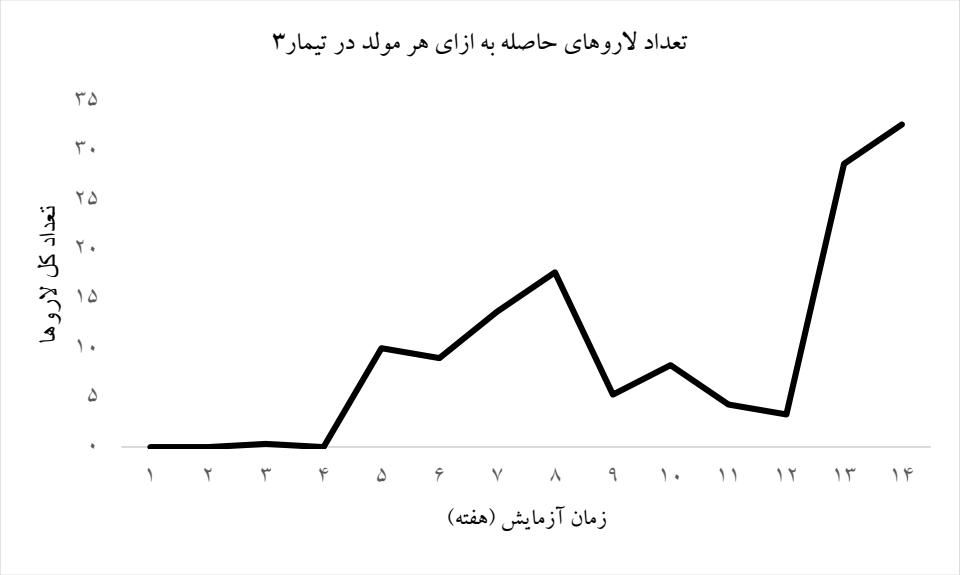


شکل ۲: تعداد لاروهای حاصله هر مولد در تیمار ۲

با توجه به شکل ۲، در تیمـار ۲ در چهـار هفتـه اول زنده زایی صورت نگرفته است و از هفته چهارم تا ششم تعداد لاروها افزایش یافتـه و پـس از آن در هفتـه هفـتم افزایش مشاهده گردید. در هفته هشتم تا نهم زنده زایـی متوقف شده و در هفته دهم افزایش زنده زایـی مشـاهده گردید و از هفته سیزدهم مجددا با افزایش روبرو بود.

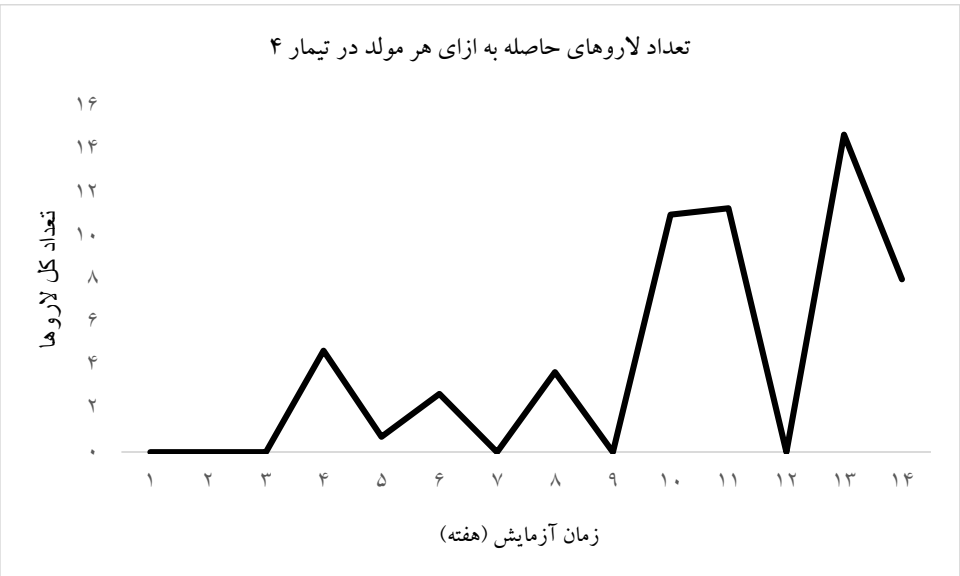
[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]



شکل۳: تعداد لاروهای حاصله هر مولد در تیمار ۳

با توجه به شکل ۳ در تیمار ۳ در چهار هفته اول زنده زایی مشاهده نشده و از هفته چهارم تا ششم و از هفته ششم تا هشتم افزایش داشته و پس از آن تا هفته نهم میزان زنده زایی مولدین دم شمشیری کاهش و در هفته دهم افزایش یافته و از هفته سیزدهم مجددا افزایش ثبت گردید.

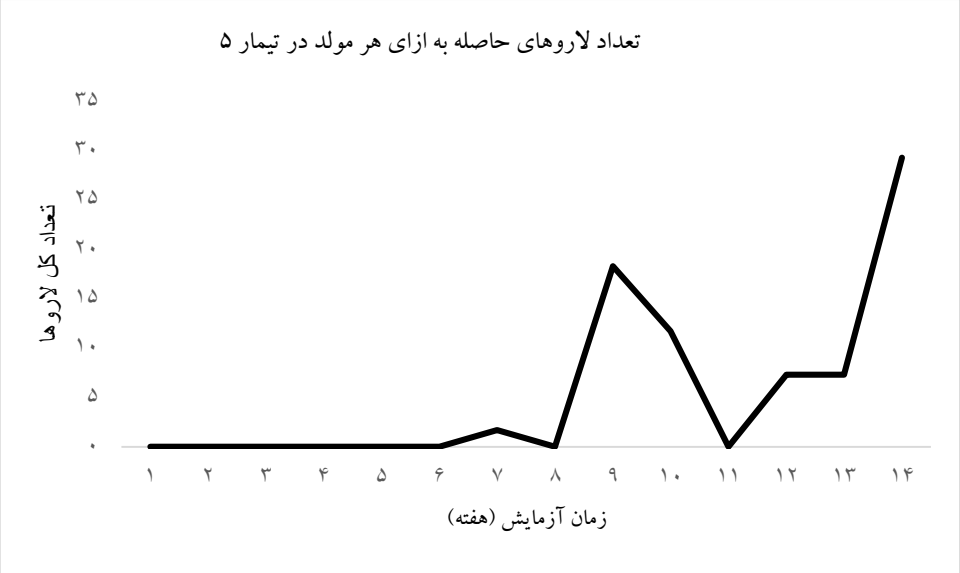


شکل ۴. تعداد لاروهای حاصله در تیمار ۴

با توجه به شکل ۴ در تیمار ۴ در سه هفته اول زنده زایی مشاهده نشد، از هفته چهارم تا هفته نهم تعداد لاروها به طور متناوب زیاد و کم شده است و در هفته دهم و یازدهم میزان زنده زایی به طور قابل توجهی افزایش یافته و پس از آن در هفته دوازدهم کاهش زنده

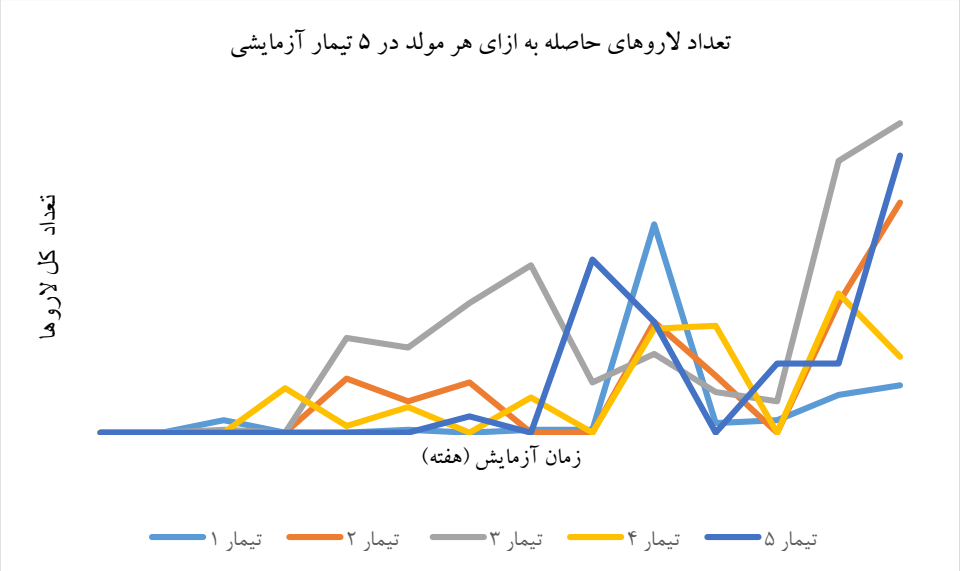
[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

زایی مشاهده گردید و از هفته سیزدهم دوباره افزایش زنده زایی ثبت گردید.



شکل ۵. تعداد لاروهای حاصله هر مولد در تیمار ۵

با توجه به شکل ۵، در تیمار ۵ از هفته اول تا هفته ششم هیچ گونه زنده زایی مشاهده نگردید و تا هفته هشتم تعداد لاروهای حاصله بسیار پایین بوده و از هفته نهم تا یازدهم زنده زایی افزایش پیدا کرده و پس از آن تا هفته چهاردهم روند زنده زایی صعودی بوده است.



شکل ۶. تعداد لاروهای حاصله مولدین ۵ تیمار آزمایشی

با توجه به شکل ۶، تا هفته چهارم پس از بلوغ جنسی زنده زایی در مولدین بسیار کم بوده و از هفته چهارم تا هفته هشتم اولین پیک زنده زایی مشاهده گردید. دومین پیک زنده زایی در هفته دهم تا یازدهم

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

و سومین پیک از هفته دوازدهم تا چهاردهم مشاهده گردید.

بحث

مطالعات گذشته نشان داد غذادهی بهینه برای تغذیه ی گونه های زینتی امری ضروری است. غذادهی مناسب باعث افزایش رشد ، بقای ماهی و عملکرد تولید مثلی شده و میزان ضایعات غذایی را به حداقل رسانده و در نهایت موجب افزایش تولید می‌شود (Goddard, 1996)؛ تعادل بین بهترین عملکرد ماهی و استفاده ی بهینه از غذا از موارد مهم در امر پرورش است. با تغذیه مناسب، انتظار می‌رود رشد و ضریب تبدیل غذایی به دلیل تنظیم جذب غذا با تقاضای انرژی بهبود یابند (Abid and Ahmad, 2009). از تمامی شاخص های مدیریت تغذیه، تعیین سطح مطلوب غذادهی، مهم‌ترین متغیر تأثیرگذار بر عملکرد تولید مثل ماهی و ضریب تبدیل غذا است (Lovell, 2002).

نتایج این آزمایش نشان داد که درصدهای مختلف غذادهی در عملکرد تولید مثلی ماهی دم شمشیری موثر بوده و تعیین درصد مناسب و مطلوب غذادهی به منظور دست یابی به سوددهی بیش‌تر و عملکرد بهتر ضروری می‌باشد (De Silva and Anderson, 1995). به گونه ای که تعداد لارو و زمان بلوغ در ماهی دم شمشیری در تیمار های مختلف غذادهی متفاوت بود. با توجه به نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر بالاترین نرخ زنده زایی در تیمار ۳٪ و اولین نوزاد متولد شده نیز در تیمار ۳٪ مشاهده گردید که نشان دهنده تاثیر به سزای میزان غذا در عملکرد تولید مثلی ماهی دم شمشیری می‌باشد.

نتایج مطالعه حاضر مطابق با نتایج به دست آمده توسط اتفاق دوست و نویریان (۱۳۹۵) در خصوص اثر درصدهای متفاوت غذادهی بر شاخص های رشد، ضریب تبدیل غذایی و ترکیب شیمیایی بدن میگوی رودخانه ای شرق (*Macobrachium nipponense*) که بیان نمودند که تیمار ۳ درصد غذادهی بیش‌ترین میزان افزایش رشد و بازماندگی را داشت. درچه حرارت از عوامل مهم تاثیرگذار بر سرعت رشد و درصد غذادهی میگوها بوده که با افزایش این عامل درصد غذاگیری افزایش یافته و بالطبع نیاز به درصدهای غذایی جیره آن ها نیز بیشتر می‌گردد. این امر نشان می‌دهد که با افزایش درصد غذادهی به بالاتر از ۳ درصد، مقدار غذای بیش‌تری در اثر کاهش کیفیت آب از دسترس ماهی ها خارج و با موضوع تسریع روند زنده زایی ماهی ها در تیمار ۳ درصد غذادهی مطابقت داشت.

یوسف پورپیربازاری و همکاران (۱۳۷۹) در بررسی تعیین بهترین درصد غذادهی نسبت به وزن توده زنده بچه ماهیان تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) نشان دادند؛ بهترین درصد غذای پیشنهادی ۳ تا ۴ درصد وزن توده بدن ماهیان بوده است. والی الزهرانی و همکاران (۲۰۱۳)؛ نیز در بررسی تاثیر درصد های غذادهی بر رشد ماهی (*Epinephelus polyphekadion*) بیان کردند که رشد ماهیانی که به میزان ۲، ۳ و ۴ درصد وزن در طول روز غذا دریافت کرده اند به طور معنا داری بیش‌تر از سایر تیمارها بوده است. این اختلاف جزئی با مطالعه حاضر ممکن است تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر: کیفیت غذا، میزان مصرف آن و دمای آب و احتمالا تحت تاثیر نظم غذادهی و ترکیبات جیره غذایی مورد استفاده باشد (Hung, 1991).

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

Robinson و Li (۲۰۰۷) میـزان تغذیـه روزانـه گربـه مـاهی حوضـچه ای (catfish) را بررسـی کردنـد. نتایج نشان داد که اثر متقابل معنا داری بین اندازه بدن و سطوح غذادهی بر میزان رشد، هضـم پـذیری و ضـریب تبدیل غذایی وجـود دارد؛ همچنـین دهقـان و همکـاران (۱۳۹۴) تأثیر وزن بدن و سطوح غذادهی (در دو گـروه وزنی و سه سطح غذادهی)؛ برای ماهیان کوچـک ۰/۵، ۱/۰۷ و ۱/۷۲ درصـد وزن بـدن و بـرای ماهیـان بـزرگ ۰/۴، ۱/۰۷ و ۱/۰۳ درصـد وزن بـدن (بـه ترتیـب بـرای تیمار متابولیسم پایه، بینابینی و اشباع) بر عملکـرد رشـد، ترکیب لاشه و قابلیـت هضـم پـذیری مـاهی قـزل آلای رنگـین کمـان (*Oncorhynchus mykiss*) را بررسـی کردند؛ نتایج نشان دهنده ی اثـر متقابـل معنـا داری بـین اندازه بـدن و سـطوح غـذادهی بـر میـزان افـزایش وزن، وزن نهایی و نرخ رشد ویژه بـود و اگرچـه غـذادهی در حد اشـباع، رشـد حـداکثر را بـه دنبـال داشـت، ولـی بـا کاهش کارایی تبدیل غذا و افزایش مواد آلاینده در هر گروه وزنی همراه بود که با نتایج پژوهش حاضـر اسـت که همواره باید سطوحی از درصدهای غذادهی انتخـاب گـردد کـه نسـبت متوسـطی از شـاخص هـای رشـد و مطلوبیت کیفیت آب محیط پرورشی را به همـراه داشـته باشد؛ مطابقت داشت.

محسنی و همکاران (۱۳۸۴) بـا مطالعـه درصـدهای مختلـف غـذادهی (۱، ۲، ۳ و ۴ درصـد بـر اسـاس وزن تـوده بـدن) در کـارایی میـزان غـذای بچـه فیـل ماهیـان پرورشی (*Huso huso*)، مشاهده کردند کـه در شـرایط یکسـان پرورشـی افـزایش درصـد غـذادهی بـا میـزان مصـرف غـذا رابطـه مسـتقیم و بـا مقـادیر کـارایی غـذا، ضریب تبدیل غذایی، شاخص رشد ویژه رابطه معکوس دارد که بیـانگر ایـن امـر بـود کـه افـزایش نسـبت هـای غذادهی تا حد بهینه سبب افزایش شاخص هـای رشـد و تغذیه ای شده و بیش‌تر از نسبت مورد نیاز، موجب هدر رفت خوراک و کاهش کیفیت آب می‌شود کـه مطـابق با نتایج بررسی های فوق می‌باشد.

Cunha و همکـاران (۲۰۱۳) نیـز تـاثیر درصـدهای مختلـف غـذادهی را روی رشـد مـاهی پومپـانو نابـالغ (juvenile pompano) بررسی کردند، نتـایج نشـان داد کـه درصـد افـزایش وزن و ضـریب تبـدیل غـذایی در ماهیانی که ۸٪ وزن بدنشان در روز تغذیه شدند به طـور معنی داری بالاتر از گروه های دیگر بود و ماهیـانی کـه به میزان ۴٪ وزن بدنشـان در روز تغذیـه شـده بودنـد بـه طور قابل توجهی کم‌ترین رشد را داشـته انـد؛ همچنـین Ribeiro و همکاران (۲۰۱۲) در آزمایشی مطلوب ترین سـطح غـذادهی آنجـل آب شـیرین (freshwater angelfish) را بررسـی کردنـد. مطالعـات حـاکی از آن بود که میـزان غـذادهی روزانـه روی رونـد رشـد مـاهی تاثیر می‌گذارد و بیش‌ترین نرخ رشد مربوط بـه ماهیـانی است که به میزان روزانه ۶ یـا ۹ درصـد وزن بـدن خـود غذا دریافت کرده بودند که با نتایج مطالعـات آزمـایش فـوق در بررسـی درصـدهای غـذادهی روی عملکـرد تولیدمثلی ماهی دم شمشیری مغـایرت داشـت؛ ایـن امـر ممکن است به شرایط فیزیولوژیک مربوط به متابولیسـم هضم به علت افزایش ضـایعات غـذایی در هنگـامی کـه میزان غذادهی بیش‌تر از میزان سیر شدن باشد، برگـردد. رشد ماهی و میزان تبدیل مواد غذایی تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر کیفیـت غـذا، میـزان مصـرف آن و دمـای آب قرار دارد. غـذادهی بـیش از حـد از نظـر زیسـتی و اقتصادی اصولی نمی‌باشد، زیرا ماهیان غذای بیش‌تـر از حد نیاز خود مصرف می‌کنند.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

عزیزیان فارسانی (۱۳۸۸) آزمایشی روی بررسی تاثیر درصدهای مختلف غذادهی بر روند رشد، بازده تولید و ترکیب لاشه تاس ماهی سیبری (*Acipenser baerii*) انجام داد، نتایج حاکی از آن بود که تیمار ۱ درصد وزن بدن غذادهی در روز، مقدار مناسب تغذیه ی تاس ماهی *سیبری* بوده است. دلیل این تفاوت را می‌توان چنین بیان نمود که میزان متابولیسم بدن و رشد ماهیان تحت تاثیر دمای آب قرار می‌گیرد، از این رو تغذیه مطلوب ماهیان پرورشی در دماهای مختلف آب، متفاوت می‌باشد (Hung and Lutes, 1987).

همچنین میزان تغذیه را روی رشد، ترکیب بدن و میزان هضم پذیری ماهی کپور علفخوار (juvenile grass carp) بررسی کردند نتایج نشان داد که میزان رشد و هضم پذیری به طور معنی داری تحت تاثیر میزان غذادهی است و با افزایش درصدهای غذادهی، میزان رشد و هضم پذیری کاهش یافت. در این آزمایش، مطلوب ترین سطح غذادهی ۱/۹۷٪ وزن بدن ماهیان در روز بود که با نتایج مطالعه فوق همخوانی نداشت؛ در واقع در برخی ماهیان عوامل رفتاری موجب افزایش روابط متقابل تغذیه ای بین ماهیان و کاهش سطح تغذیه؛ همچنین کاهش سهم ماهیان ضعیف تر در کسب غذا و ایجاد طبقات مختلف وزنی و قلمرو های داخلی خواهد شد (Jobling, 1994).

نتایج مطالعه حاضر نشان دادکه عملکرد تولید مثلی ماهی دم شمشیری می تواند تحت تاثیر درصدهای غذادهی قرار بگیرد و مطلوب ترین سطح تغذیه، ۳ درصد وزن بدن ماهی دم شمشیری می‌باشد که دارای بالاترین نرخ زادآوری بوده است.

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می دانیم از زحمات کلیه کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

منابع

۱. اتفاق دوست، م. و علاف نویریان، ح.، ۱۳۹۵. اثر درصدهای غذادهی متفاوت بر شاخص های رشد، ضریب تبدیل غذایی و ترکیب شیمیایی بدن میگوی رودخانه ای شرق *Macobrachium nipponense*). مجله علمی شیلات ایران، ۲۵(۵): ۹۷-۱۱۲.

۲. حاجی بگلو ع.، سوداگر م.، حسینی س.ع. و جعفری س.م.، ۱۳۹۳. بررسی اثر سطوح مختلف عصاره اتانولی *Corchorus olitorius* برروی برخی فاکتورهای تولیدمثلی و رشد در ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*). فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری، ۶(۴): ۵۶-۴۷.

۳. دهقان، ا.، کرامت،ع.، اورجی، ح. و جانی خلیلی، خ.، ۱۳۹۴. تأثیر وسن بدن وسطوح غذادهی بر عملکرد رشد، ترکیب لاشه و قابلیت هضم پذیری ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). فصلنامه علمی- پژوهشی علوم و فنون شیلات، ۴(۱): ۴۳-۵۲.

۴. سلحشوری، ا.، فلاحتکار، ب. و عفت پناه، ا.، ۱۳۹۶. تاثیر سطوح پروتئین جیره بر عملکرد رشد و شاخص های خونی بچه فیل ماهی (*Huso huso*). نشریه توسعه آبزی پروری. ۱۱(۱): ۵۱-۶۲.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

۵. عزیزیان فارسانی، و.، ۱۳۸۸. بررسی تاثیر درصد های مختلف غذادهی بر روند رشد ، بازده تولید و ترکیب لاشه تاسماهی سیبری (*Acipenser baerii*)، پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۰۲ صفحه.

۶. محسنی، م.، بهمنی، م.، پورکاظمی، م.، پورعلی فشتمی، ح. و ارشد، ع.، ۱۳۸۴. تعیین مناسب ترین درصد غذادهی در پرورش گوشتی بچه فیل ماهی (*Huso huso*) در حوضچه های فایبرگلاس. مجله علمی شیلات ایران، ۱۴(۴): ۱۶۵-۱۸۰.

۷. مولودی نیا، ب.، علاف نویریان، ح. و سجادی، م. م. ، ۱۳۹۷. جایگزینی آرد ماهی با پودر ضایعات طیور و تأثیر آن بر عملکرد رشد، نرخ بقا و شاخص‌های خونی بچه تاسماهی سیبری (*Acipenser baerii*). نشریه توسعه آبزی پروری، ۱۲(۱): ۷۵-۸۷.

۸. هاتفی، ش.، ۱۳۹۱. اثر دفعات غذادهی بر رسیدگی جنسی و کیفیت تخم در ماهی آنجل (*Pterophyllum scalare*). پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات و محیط زیست، ۶۸ صفحه.

۹. یوسف پورپیربازاری، ح. و آق تومان، و.، ۱۳۷۹. مطالعه تعیین بهترین درصد تغذیه (غذادهی) نسبت به وزن توده زنده در تاسماهی ایران (*Acipenser persicus*). مجله علوم شیلاتی ایران، ۲(۱): ۹۱-۱۰۴.

10. Abid, M., and Ahmad, M.S., 2009. Efficacy of feeding frequency on growth and survival of (*Labero rohita*) fingerlings under intensive rearing. The journal of Animal and Plant Sciences, 19: 111-113.
11. Boock, M.V., de Almeida Marques, H.L., Mallasen, M., Barros, H.P., Moraes-Valenti, P. and Valenti W.C., 2016. Effects of prawn stocking density and feeding management on rice–prawn culture. Aquaculture, 451: 480-487.
12. Chong, A.S.C., Ishak, S.D. and Osman, Z.R., 2004. Hashim. Effect of dietary protein level on the reproductive performance of female swordtails *Xiphophorus helleri* (Poeciliidae). Aquaculture, 234: 381–392.
13. Cunha, V.L., Shei, M.R.P., Okamoto, M.H., Rodrigues, R.V., and Sampaio, L.A., 2013. Feeding rate and frequency on juvenile pompano growth. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 48(8): 950-954.
14. De Silva S.S. and T.A. Anderson, 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman and Hall Aquaculture Series, London, 319 pp.
15. Dumas, A., and France, J., 2010. Modelling growth and body composition in fish nutrition: where have we been and where are we going. 161-181. Aquaculture Research, 41,161–181.
16. FAO, 2014. Fishery Statistics Yearbook. Catches and Landings. The state of food insecurity in the world, Retrieved Feb. 2014. FAO, Rome, Italy. ISBN: 978-92-5-108275-1.
17. Ghosh, S., Sinha, A. and Sahu, C., 2007. Effect of probiotic on reproductive performance in female livebearing ornamental fish. Aquaculture Research, 38: 518-526.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]

18. Goddard S., 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture, Chapman and Hall, New York, 194 pp.
19. Hung. S.S.O., 1991. Nutrition and feeding of hatchery-produceedings juvenile sturgeon (*Acipenser transmontanus*): an overview. In: P Wihhiot (Ed), proceeding of the First International Symposium on the sturgeon, Cemagref, Bordeau, France, Pp: 65-77.
20. Hung S.S.O.and Lutes P.B., 1987. Optimum feeding rate of hatchery-produced juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) at 20°C. Aquaculture, 65: 307-317
21. Jobling, M., 1994. Fish Bioenergetics. Chapman and Hall, London, 309p. Li, H.W. and Brocksen, R.W., 1977. Approaches to the analysis of energetic costs of intraspecific competition for space by rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Journal of Fish Biology, 11: 329-341.
22. Lovell, RT., 2002. Diet and fish husbandry. In: Halver, JD; Hardy, RW (Eds.) Fish nutrition. 3ed. San Diego: Academic Press, 704-755.
23. New, M.B., 2009. History and global status of freshwater prawn farming. Freshwater prawns: biology and farming, 194: 16-40.
24. Priestley, S. M., Stevenson, A. E., and Alexander, A. G., 2006. The influence of feeding frequency on growth and body condition of the common goldfish (*Carassius auatus*). The American Society for Nutrition, 136: 1979-1981.
25. Ribeiro, Felipe de Azevedo Silva, Vasquez, Leonardo Avendaño, Fernandes, João Batista Kochenborger, and Sakomura, Nilva Kazue., 2012. Feeding level and frequency for freshwater angelfish. Revista Brasileira de Zootecnia, 41(6): 1550-1554.
26. Robinson, E.H and Li, M.H., 2007. Effects of fish size and feeding frequency on *catfish production*. Mississippi. Agricultural and Forestry Experiment Station Research Report, 24(2): 4 pp.
27. Sampaio, F.D.F., Freire, C., Sampaio, T., Vinicius, M., Vitule, R.S. and Favaro, L., 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: 163-168.
28. Tamaru, C.S., Cole, B., Bailey, R., Brown C. and Ako, H., 2001. A manual for the commercial production of the swordtail, *Xiphophorus hellerii*. CTSA Publication No. 128. University of Hawaii Sea Grant Extension Service, Honolulu, Hawaii.
29. Tissera, K., 2012. The Global Ornamental Fish Industry: An outlook on the First Decade of the New Millennium. International Conference on the Global Ornamental Fish Industry –Way Forward. February, Cochin, Kerala, India.
30. Windell, J. T., Foltz, J. W. and Sarokon, J. A., 1978. Effect of fish size, temperature, and amount fed on nutrient digestibility of a pelleted diet by rainbow trout, (*Salmo gairdneri*). Transactions of the American Fisheries Society, (107:4): 613-616.
31. Wischnath, L., 1993. Atlas of livebearers of the world.Tropical Fish Hobbyist Publications, Inc., Neptune City, NJ.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.4.2]