دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره اول، شماره اول، بهار ۹۲
http://jair.gonbad.ac.ir

مشخصات زیستی و رفتارهای زادآوری مولدین و لاروهای ماهی اندمیک گورخری چهارمحال و بختیاری (Cyprinodontinae) *Aphanius vladykovi* Coad, 1988 در تالاب چغاخور

***مهرداد فتح اللهی**
استادیار دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۱۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۲۷

چکیده

در این مطالعه زیستگاه تخمریزی ماهی اندمیک گورخری چهارمحال و بختیاری *A. vladykovi* در تنها تالاب زیستگاهی باقی مانده از این ماهی مورد بررسی قرار گرفت. با مشاهده‌ی مستقیم مکانهای تخمریزی و رفتار مولدین بهترین ترجیح مولدین برای انتخاب لانه‌ها مشخص شد. مشاهدات حاکی از این بود که مکان تخمریزی در منطقه‌ای با نوع بستر سنگی، با توجه به نوع پوشش گیاهان آبزی و با عمق و فاصله‌ی معین از ساحل انتخاب شده‌اند. زیستگاه‌های اولیه تخمریزی با متوسط عمق ۱/۱±۵۵ سانتی‌متر و با فاصله ۱۸/۸±۵۵۵ سانتی‌متر از ساحل به علت کم آبی رخ داده و به مکان‌هایی با متوسط عمق ۱/۲±۴۰ و فاصله‌ی ۱۲/۲±۱۹۰ سانتی‌متر از ساحل تغییر کردند. مدل رشد وان‌برتالانفی معادله‌ی ($L_t=۴/۲۵(۱-e^{۰/۳۷(t-۰/۸۹)}$) برای ماده‌ها و ($L_t=۴/۱۲(۱-e^{۰/۳۷(t-۰/۸۳)}$) برای نرها را نشان داد. آهنگ تغییرات وزن و طول برای نرها به‌صورت ($r^۲=۰/۹۷$) $W=۰/۰۲۶L^{۳/۰۱}$ و برای ماده‌ها ($r^۲=۰/۹۸$) $W=۰/۰۲۶L^{۳/۰۳}$ بود. بر اساس شیب این تغییرات (b)، برای هر دو جنس رشد، آلومتریک مثبت بوده است. نتایج نشان داد که ویژگی منطقه زیستگاهی محدود تخمریزی عاملی مهم برای بقای ماهی اندمیک در خطر انقراض است.

***واژه‌های کلیدی*: رفتار زادآوری، *A. vladykovi*، تالاب چغاخور، استان چهارمحال و بختیاری**

*مسئول مکاتبه: mehrdad.fatollahi@nres.sku.ac.ir

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

مقدمه

ماهی گورخری چهارمحال و بختیاری (*A. vladykovi* Coad, 1988 (Cyprinodontinae)) به عنوان یکی از ماهیان اندمیک آفانیوس ایران، برای اولین بار در زیستگاه تالابی چغاخور شناسایی و نامگذاری شد (Coad and Keivany, 2000;Mardani *et al.*, Abdoli, 2000; Coad, 1988 ;2007). این تالاب یکی از مهمترین زیستگاه‌های این ماهی بومی است و با وجود اینکه استان چهارمحال و بختیاری از نظر منابع آبی و برخورداری از نزولات آسمانی همیشه از پرآب‌ترین استان‌های کشور بوده است و تامین آب رودخانه‌های بزرگی چون زاینده رود و کارون از حوضه‌های آبخیز این استان صورت می‌گیرد، زیستگاه‌های کوچک و متوسط تالابی استان چهارمحال و بختیاری که گزارشهای معدود حاصل از نمونه‌برداری‌های انجام شده در بازه‌های کوتاه زمانی و مشاهده این گونه در استان چهارمحال و بختیاری از آنها صورت گرفته است (Coad and Abdoli, 2000; Coad, 1988 Keivany, 2000; Keivany and Soofiani, 2004; Pazooki *et al.*, 2008; Mardani *et al.,* ;2007)، در حال حاضر وضعیت آبی مناسبی ندارند و خطر نابودی کامل ناشی از خشکسالی و طرح‌های بهره برداری آب آنها را تهدید می‌کند. زیستگاه آبی مورد تحقیق، تنها زیستگاه تالابی باقی مانده برای این ماهی با ارزش اندمیک و یک تالاب یوتروفیک کم عمق با عمق متوسط ۶ متر است، که در ۳۷ کیلومتری جنوب شهرکرد در منطقه‌ای کوهستانی قرار دارد. از کل سطح این دریاچه نیز در بخشی از ساحل شرقی، بین مناطق لیتورال کاملاً سنگی شمال و لیتورال کاملاً گلی جنوب، تنها بخش محدودی از منطقه که دارای پوشش گیاهان آبزی غوطه‌ور غیر انبوه و منفرد در آبهای کم عمق ساحلی دریاچه است می تواند بستر تخمریزی و لانه گزینی مناسب برای مولدین این ماهی در فصل زادآوری باشد. علاوه بر خطر شکار فزاینده‌ی آن توسط قزل‌آلاهای رنگین‌کمان رهاشده از استخرها، محدودیت زیستگاه‌های این ماهی بومی در کشور عامل اصلی خطر نابودی ماهی گورخری بر شمرده شده است (Pazooki *et al.,* 2008; Mardani *et al.*, 2007; Coad and Keivany, 2000; Coad, 1988) بطور یقین بروز مشکل کاهش آب زیستگاه و تاثیر آن بر مرحله‌ی تخمریزی و زیست مولدین، این خطر را فزاینده‌تر خواهد نمود.

در تحقیقات منتشر شده‌ی پیشین به جز دو تحقیق کوتاه (Coad and Keivany 2000 Keivany and Soofiani, 2004;) جنبه‌های زیست‌شناسی این ماهی مورد بررسی قرار نگرفته و گزارش‌های مفصلی در خصوص نحوه زادآوری ماهیان گورخری در تالاب چغاخور و سایر مناطق زیستگاهی منتشر نشده است و برای بررسی جمعیت‌های مختلف این ماهی و مشخصات ریخت‌شناسی ماهی در مناطق مختلف و زیستگاه‌های استان، تنها با استفاده از نمونه‌برداری‌های محدود در مقاطع

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

زمانی کوتاه توسط محققان کشورمان گزارش‌هایی منتشر شده است (Pazooki *et al.*, 2008; Mardani *et al.*, 2007).

در حال حاضر خطر انقراض گونه‌های ماهی در مناطق کم آب جهان با اکوسیستم‌های کوچک و محدود بسیار جدی است و تلاش‌های زیادی برای شناخت ویژگی جمعیت‌ها و پراکنش آنها، به منظور به کارگیری در حفظ و احیای این جوامع صورت می‌پذیرد (Maltchik and Filipe *et al.*, 2002; Medeiros, 2006). با توجه به شرایطی که درحال حاضر از تغییرات زیست محیطی تالاب محل تحقیق درحال رخ دادن است، بررسی آسیب پذیرترین بخش چرخه‌ی زیستی این ماهی گورخری اندمیک ایران و استان چهارمحال و بختیاری یعنی زادآوری و شرایط زیست لاروها و بچه ماهیان تازه به دنیا آمده بسیار ضروری بود، تا با تحلیل رفتارهای جمعیت این ماهی، اکولوژی تولید مثل آن و اثر تغییرات شرایط زیستگاه در فصل تخمریزی در انتخاب و مکان‌یابی لانه‌ها و تغییرات رخ داده در آن، بتوان اطلاعات لازم را ثبت و به‌دست آورد و در صورت نیاز به بازسازی محیط تالاب برای زادآوری گونه، داده‌های مناسب در این خصوص ارائه گردد.

مواد و روش‌ها

با انجام نمونه‌برداری‌ها از بهمن ۱۳۸۹ تا مهر ۱۳۹۱ داده‌ای مربوط به دو دوره کامل تخمریزی ماهیان گورخری (*A. vladykovi*) در فصل بهار و تابستان جمع‌آوری و سنجش گردید. به‌دلیل سرمای هوا در منطقه‌ی کوهستانی تالاب بسته به موسم سرما از شروع پاییز تا اوایل اسفند امکان نمونه‌برداری از جمعیت در تالاب وجود نداشت. ایستگاه‌های نمونه‌برداری در شمال شرقی دریاچه، در سواحل دارای بستر مناسب برای تخمریزی ماهیان تمرکز یافت. بیشترین تلاش برای تحقیق به‌صورت درمحل و عمده کار برای مشاهده رفتار مولدین، مشاهده مستقیم، سنجش زمان و مدت هر رویداد مشاهده شده و ثبت اسناد لازم به‌صورت تهیه سریع عکس و تصویر از آن پدیده صورت پذیرفت. بعد از شناسایی لانه‌های مورد ترجیح گونه، سنجش مختصات مکانی و ثبت رفتارهای شاخص در گونه و جنس مولد بروز دهنده‌ی رفتار، شرایط محیطی مانند دما و شرایط ویژه‌ی اقلیمی و زمان و تاریخ وقوع (مثلاً مشاهده‌ی اولین رفتار انتخاب لانه توسط مولد نر) ثبت می گردید.

برای نمونه‌گیری از ماهیان یک ترال دستی با ۲ متر عرض و برای جمع‌آوری لاروها و نمونه‌های انفرادی یک تور ساچوک هر دو با چشمه‌ی ۰/۳ میلی‌متر استفاده شد. با اخذ مجوز از تعداد محدودی از مولدین ماده در طول سال اول به‌صورت ماهیانه نمونه‌برداری و سنجش شاخص‌های GSI، HIS و GSR و نیز تعیین هم‌آوری صورت پذیرفت (n=۹۰). تعیین هم‌آوری به روش شمارش مستقیم کامل تخمک‌ها در زیر بینوکلار انجام شد. به‌منظور استناد به قطر تخمکها به‌عنوان یک مشخصه از آمادگی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

تخمریزی ماهیان مولد، تنوع قطر دستجات تخمکها در ماهی ماده به‌ویژه در فصل تخمریزی (از اردیبهشت تا مرداد)، و خالی شدن چندباره تخمدان، نتایج سنجش میانگین هم‌آوری نسبی در تخمدان مولدین (Kasimov 1956)، را اریب می نمود، که در طول سال به‌جای میانگین‌گیری از قطر تمام تخمک‌های نمونه بخش جلو، میانی و عقب تخمدان نمونه‌ها (Bagenal and Tesch, 1978)، بزرگترین تخمک‌های موجود در هر تخمدان نیز (بخش جلویی) در ماهیان ۲+ تا ۳+ ساله با طول بدنهای تقریباً یکسان (۲/۷ تا ۳ سانتی‌متر) به‌صورت دستی جدا و قطر سنجش شده تعداد تصادفی مناسبی (n> ۶۰) از این مجموعه بزرگترین تخمک‌های ماهیان به‌عنوان متوسط ماهیانه‌ی بزرگترین و آماده ترین تخمکها در جمعیت مولدین مستند شدند. در کل نمونه‌برداری به‌دلیل محدودیت مجوز اخذ شده و تلاش و تعهد برای واردکردن کمترین تلفات به ذخایر در نمونه‌برداری، به‌منظور سنجش پارامترهای طول سعی شد تا بعد از ریختن نمونه‌های صید شده بزرگتر (ماه‌های شهریور و بالغین در خرداد) در داخل تشتهای سفید آب، هر نمونه ماهی به‌صورت انفرادی با یک کفگیرگ پارچه‌ای سفید مدرج شده دست‌ساز خارج، با دوربین عکاسی طول آن ثبت و سپس به آب رهاسازی گردد. طول‌های درج‌شده در عکس‌ها سپس با انتقال به رایانه خوانده می‌شد. فلس‌های مناسب نیز از این بالغین نمونه‌برداری شده اخذ، و برای سن‌خوانی در داخل ظرف‌های کوچک ۹۶ خانه مخصوص با درج مشخصات آرایه هر خانه به آزمایشگاه منتقل می‌شدند.

الگوی تغییر پارامترهای طول به میلی متر ($\ln L_s$) و وزن به گرم ($\ln W$) در جمعیت نمونه‌برداری شده (SD: انحراف معیار؛ n: تعداد نمونه ؛ b: تندی (شیب) تغییرات وزن نسبت به طول؛ r^2: ظریب تبیین تغییرات) با فرمول پائولی (Pauly, 2000):

$$t = SD\ \ln Ls/SD\ \ln LW\ |b-3|\ \sqrt{n-2/1-r^2}$$

و بعد از محاسبه‌ی پارامترهای مربوط به دوره رشد (Ls: طول استاندارد ماهی به میلی‌متر در سن t سال از زمان t_0؛ K: ضریب رشد و خمش منحنی رشد و L_∞ : حداکثر طول مس ترین ماهی به میلی‌متر) با استفاده از محاسبات نرم‌افزار Sysat. 9، مقادیر به‌دست آمده برای رابطه‌ی برتالانفی (Bertalanffy, 1938): $Lt = L\infty[1-\exp-K(t-t0)]$ مورد تحلیل قرار گرفت. نمونه‌ها در دو سال متوالی برای لاروها و نابالغ‌های زیر یکسال، در اواخر اردیبهشت، آخر خرداد و اوایل شهریور و برای جمعیت بالغ در خردادماه (حدود ۴۰۰ نمونه) جمع‌آوری شدند. با حذف نمونه‌های دارای محدوده طولی مشترک با نمونه‌های اردیبهشت، و با توجه به نمای ظاهری نورس‌های ماده و نر، گروه به دنیا آمده‌های همان ساله رشد یافته تا ماه خرداد از گروه‌های کم‌سن‌تر جدا شدند. برای جداسازی هم‌پوشانی وسیع کوهورتهای بهاره رشد یافته تا شهریورماه از گروه‌های کوچکتر، تنها نمونه‌های با ظاهر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

بدنی مربوط به رشد یافته‌های تا شهریورماه جدا و با محاسبه‌ی شاخصهای مرکزی و پراکندگی توزیع نرمال آنها، تعداد منطبق با درصد مفروض برای منحنی نرمال جمعیت گروه سنی خالص شهریور، حفظ و بقیه نمونه‌های هم طول، داده‌هایی پرت و مربوط به گروه‌های کم سن‌تر (نیمه راست منحنی توزیع نرمال) فرض گردیده و حذف شدند. ظاهر راه‌راه لاروهای نر و منقوط ماده و بچه‌ماهیان نورس در جداسازی گروه‌های زیر یکسال به‌عنوان یک شاخص ظاهری برای جداسازی به‌کارگرفته شد. برای تعیین سن دسته‌های بالغ از خواندن دوایر کامل سالیانه فلس‌ها استفاده شد. در سنجش رابطه‌ی طول و وزن ماهیان بالغ، به نمونه‌های جدا شده‌ی تصادفی و تعیین سن شده در خارج از فصل تخمریزی در اواخر ماه تیر، ماه‌های مرداد و شهریور استناد گردید (حدود ۳۰۰ نمونه). بررسی ساده‌ی کیفی مقدماتی لوله‌ی گوارشی نمونه‌های بالای ۳ سانتی‌متر از ۳۵ ماهی آمورنما به‌عنوان گونه همزمان تخمریز و یک شکار کننده احتمالی تخم یا لارو گونه گورخری و نیز فرض عکس آن با ۲۱ ماهی گورخری صورت گرفت. در مدت تحقیق در دو سال پیاپی بیش از ۱۲۱ روز نمونه‌برداری به‌صورت متناوب و با فواصل غیرهمسان به‌میزان مورد نیاز در روزهای دارای آرامش محیط در وسط هفته (به ویژه در فصل گردشگری) انجام شد و تعداد نمونه‌برداری‌ها حدود ۱۱۲۰ بار بود. برای تحلیل و محاسبه‌های آماری و نیز رسم نمودارهای لازم از نرم‌افزارهای SPSS, ver.16 و Microsoft Excel 2007 استفاده شد و قابلیت‌های نرم‌افزارهای Microsoft Publisher.2007 و CorelDRAW X5 برای پردازش عکس‌ها به کار گرفته شد.

نتایج

مطلوب‌ترین مناطق تالاب برای لانه‌گزینی ماهیان گورخری، بستر سنگی با لجن ناچیز برای رستن پوشش گیاهی آبزی غوطه‌ور پراکنده، در شمال‌شرقی دریاچه تعیین شد و دوره تقویمی زادآوری ماهی گورخری، ترک لانه‌ها و پرورش لاروها و بچه ماهیان به‌صورت جدول ۱ به‌دست آمد.

در ابتدای فصل تخمریزی، مولدین ماهی‌گورخری در یک نوار مشخص فاصله‌ای از ساحل و با عمق متوسط سنجش شده در جدول دو، لانه‌های خود را برای تخمریزی انتخاب کردند و رفتارهای تخمریزی در این محدوده مشاهده و ثبت شد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

جدول ۱- زمان‌بندی دوره زادآوری، رفتارهای مولدین و وضعیت کلی زیستگاه ماهیان گورخری *A. vladykovi* در تالاب چغاخور

دوره زادآوری	ابتدایی	میانی	پایانی
زمان تقریبی دوره	اواخر فروردین (۲۰ فروردین) تا اواخر خرداد (۲۰ خرداد)	اواخر خرداد تا اواخر تیر	از ماه مرداد تا موسم سرما
رفتارهای شاخص در جمعیت مولدین	شروع و شدت لانه گزینی مولدین؛ تخمریزی؛ رفتارهای لانه گزینی و پرخاش نرها	کاهش لانه گزینی؛ تغییر مکان اولیه ی لانه‌ها نسبت به ساحل؛ رشد شدید نوزادان امساله	بروز اولین رفتارهای تغذیه‌ای و تولید مثلی کوهورتهای امساله؛ ترک لانه‌ها توسط مولدین نر
وضعیت زیستگاه	پر آب ترین وقت بهاره – تابستانه؛ درجه حرارت آب در منطقه لیتورال از ۱۴ تا ۱۹ در روز و کاهش تا ۴/۵ درجه ای در شب بر اثر تغییرات اقلیمی بهاره	کاهش شدید و سریع آب؛ کم آب ترین هنگامه ی بهاره - تابستانه‌ی دریاچه با درجه حرارت بالای ۲۰ در روز و بالای ۱۸ در شب در مناطق لیتورال	توقف روند کاهش آب در منطقه‌ی لیتورال؛ کاهش و خزان گیاهان بن در آب؛ کاهش دما از ۲۰ و بیشتر به سمت درجه حرارت پاییزه - زمستانه

*: درجه حرارت‌های آب بر حسب سانتی گراد است

جدول ۲- مشخصات لانه‌های انتخابی در ماهیان گورخری *A. vladykovi* در تالاب چغاخور (سانتی‌متر)

مشخصات	ابتدای فصل زادآوری (۲۰ اردیبهشت)		میانه فصل زادآوری (۲۵ خرداد)	
	فاصله از ساحل	عمق	فاصله از ساحل	عمق
تعداد لانه‌های نمونه	۱۱۷	۱۱۷	۸۸	۸۸
متوسط	۵۵۵ ±۱۸/۸	۵۵ ±۱/۱	۱۹۰ ±۱۲/۲	۴۰ ±۱/۲
کمینه	۱۵۰	۳۰	۳۵	۱۵
بیشینه	۹۸۰	۹۵	۵۲۵	۶۵

در رفتار مولد نر قلمروطلب مستقر روی توده لانه‌ی گیاهی انتخاب شده، دو واکنش پرخاش و هجوم به سوی نرهای رقیب و یا فرار از دست مهاجمین بزرگ به داخل یا خارج لانه مشاهده می‌شد. رویارویی نرها به‌صورت حرکات دوئل مانند با ضربات ناگهانی سر و حالت کمانی بدن بسیار زود خاتمه می‌یافت و در ۳۳ مورد ثبت شده زمان صرف شده برای هر پرخاش به‌طور متوسط ۰/۵± ۶/۹ ثانیه (با دامنه ۳ تا ۱۶ ثانیه) بوده است. بعد از انتخاب لانه و تمرکز در محدوده‌ی قلمرو، ماهی نر به انتظار ماده می‌ایستاد و در صورت بروز هر بار گریز، واکنش بازگشت به خانه در نرها ملاحظه می‌شد. با انجام هر استتار به داخل لانه، بعد از رفع استرس، ماهی نر از سوی دیگر لانه به سطح لانه بر می‌گشت. در

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

لانه‌های بزرگ چندین نر با فاصله از هم مستقر می‌شدند و تا ۵ نر هم در بعضی لانه‌ها مشاهده و شمارش گردید.

بیشترین رخداد از رفتار پرخاش، ستیز و دفاع از قلمرو در مقابل سه گروه مهاجم وابسته به فصل در منطقه‌ی لیتورال تالاب مشاهده شد: ماهیان آمورنما (*Pseudorasbora parva*) و نرهای رقیب هم‌گونه، سنجاقکها از راسته‌ی اودوناتا به عنوان حشرات آبزی بزرگ شکارگر در محیط و ماهیان کوچک دیگر مانند لوسیسکوس (*Leuciscus* spp.) که به‌صورت دسته‌جمعی از ماه خرداد در محل تخمریزی با فعالیت تغذیه‌ای شدید از حشرات در محل مشاهده شدند. ماهیان مهاجم آمورنما، ماهیانی همزمان تخمریز با ماهیان گورخری بوده و در منطقه لانه‌سازی مجاور ماهیان گورخری در بخش لیتورال تالاب به انتخاب لانه می‌پردازند. فراوانی نمفهای اودوناتا در مجاورت لانه‌های ماهیان گورخری قابل توجه بود و از ساقه‌های گیاهان در سه بار نمونه‌برداری با فاصله‌ی تقریباً ۱۵ روز (۱۵ و ۳۰ اردی بهشت و ۱۲ خرداد) از هر شاخه تقریباً ۵۰ سانتی‌متری تا ۱۵ قطعه نمف سنجاقک (میانگین ۵/۲±۰/۳۷، n=۹۳، t >۱۸°C) امساله جدا شد.

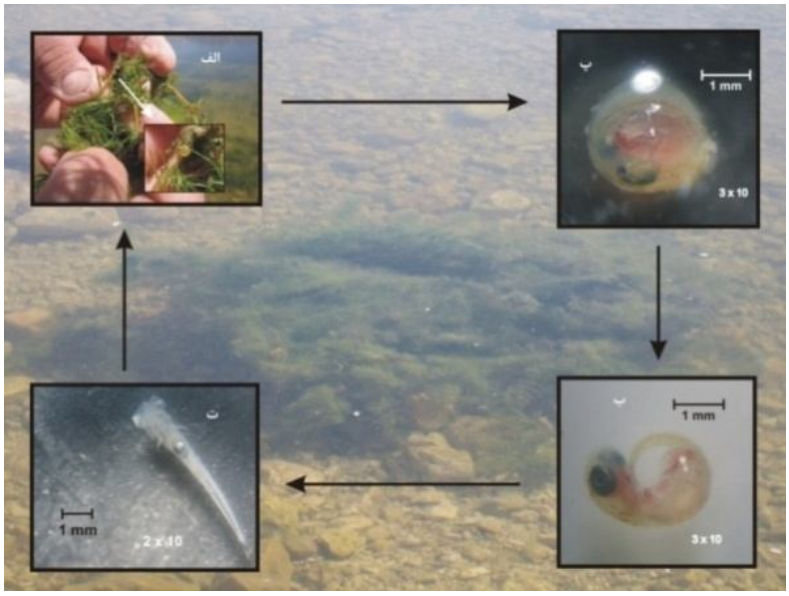
حضور ماهیان گورخری ماده در بسترهای تخمریزی به‌صورت منفرد و گهگاه دو تا سه عددی در میان دسته‌های ماهیان آمورنمای ماده آماده تخمریزی در زیستگاه مشاهده و ثبت شد. هر ماهی ماده با نزدیک شدن انفرادی به محدوده لانه، مورد احاطه نرها قرار گرفته و با هدایت نر غالب به‌صورت زیگزاگ در جلو و پشت، به‌داخل یکی از چند دالان مشخص و مورد نظر در بسترگیاهی انبوه فرستاده می‌شد. تخمریزی ماهی ماده در بخش پایین دالان‌های لانه‌های گیاهی صورت می‌گرفت. با وجود مشاهده‌ی داخل شدن یک ماهی ماده و خارج نشدن آن، مشاهده شد که هر ماهی نر بسیار زود برای جلب ماهی‌های ماده دیگر تلاش می‌کند. در زمان تخمریزی فعالیت شدید جنس ماده برای تغذیه مشاهده شد.

محتوای لوله گوارش دو گونه گورخری و گونه ماهیان آمورنمای همزمان تخمریز با آنها نشان داد که تخم‌ها و لاروهای یکدیگر و سایر ماهیان، در فصل زادآوری مورد تغذیه آنها قرار ندارد و بی‌مهرگان ریز از گروههای روتیفرا و روتاتوریا، کرم‌ها، کلادوسرا، آمفی پودا، لاروهای اودوناتا و بند پایان کوچک در لوله‌ی گوارش آنها قابل مشاهده است.

لاروهای هچ شده بعد از ۷۲ تا ۹۶ ساعت (۲۱-۱۷ درجه سانتی‌گراد) در میان لانه‌های تحت نظر در محیط واقعی، در میان برگ‌های گیاهان آبزی میروفیلیوم به تعداد محدود به‌دام افتادند (شکل ۱). بعد از دو هفته مقیاس اندازه لاروها به حدود ۰/۵ سانتی‌متر می‌رسید. با علائم ظاهری لاروهای صید شده (کیسه شنای بارز یک قسمتی) تشخیص گونه در مراحل سنین پایین لاروی از لارو ماهی آمورنمای همزمان تخمریزی کننده با آنها در زیستگاه امکان‌پذیر شد. با ظهور علایم تفکیک جنسیت

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

در روی بدن لاروهای نورس در طی مراحل رشد، جداسازی گروه‌های لاروهای به‌دنیا آمده با چند هفته اختلاف سن (جداسازی گروه‌های نورس رشد کرده تا خرداد از گروه‌های تازه به دنیا آمده) راحت‌تر انجام شد.



شکل ۱- لانه ماهی گورخری *A. vladykovi* در تالاب چغاخور
الف) تخم روی ساقه ب) جنین روز سوم پ) لارو قبل از هچ ت) لارو ۷۲ ساعته

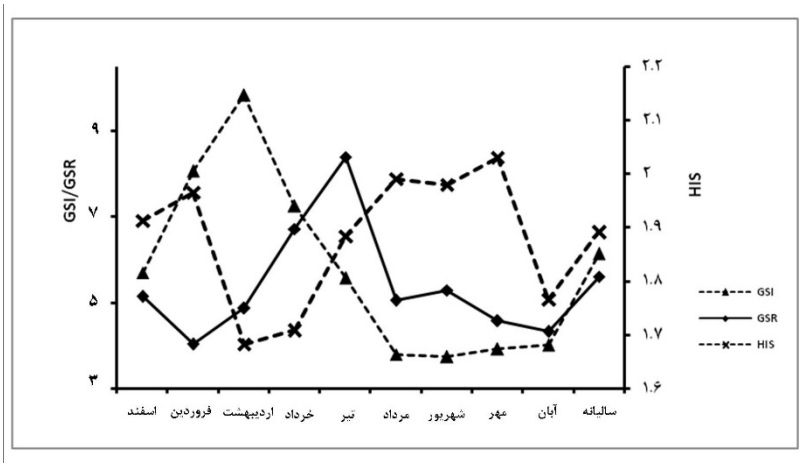
در طی دوره زادآوری ماهی گورخری در زیستگاه، نوسانات آب زیستگاه کاملاً مشهود و تاثیر گذار بود. از تاریخ ۲۰ اردیبهشت تا اواخر خرداد، با کاهش آب تالاب، نوار منطقه‌ی مناسب اولیه مورد انتخاب لانه ماهیان گورخری، تدریجاً به ساحل نزدیک شده و حتی بخشی از لانه‌ها با فاصله‌ای به اندازه‌ی ۵۰ سانتی‌متر از آب خارج شد. با وجود رویداد کاهش سطح آب تالاب تا اوایل تیرماه که گیاهان آبزی لانه‌ای واقع در منطقه ساحلی دچار خزان کلی نشدند، رفتارهای مراقبت، هدایت ماده‌ها و زادآوری جمعیت مولدین نر و ماده در میان جمعیت مولدین مشاهده می‌شد. در سنجش ۲۵ خرداد از ۸۸ لانه‌ی نمونه‌ی فعال مشاهده شده، فاصله تا ساحل لانه‌ها ۳۵ تا ۵۲۵ سانتی متر بود (متوسط ۱۹۰±۱۲/۲ سانتی‌متر) و عمق محل لانه‌ها در این میانه‌ی فصل زادآوری (جدول ۱) تحت تاثیر کم آبی برای ماهیان گورخری به ۱/۲± ۴۰ سانتی متر کاهش یافت. کاهش اجباری سطح آب و عمق لانه‌ها و فاصله آنها از ساحل موجب گردید تا حالت مشهودی از گرایش جمعیت‌های مولدین ماهی گورخری و

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

به‌ویژه جنس ماده برای شنا و تغذیه‌ی بین تخمریزی‌ها به سمت ساحل در زیستگاه رخ دهد و جمعیت آنها در دوره میانی زادآوری در معرض اعماق بسیار کمتر از قبل، در زیستگاه خود قرار بگیرند. در همین دوره مجاورت اجباری لانه‌های ماهیان گورخری با لانه‌های متعدد ماهیان مهاجم آمورنمای همزمان تخمریز با آنها مشاهده شد. با ادامه روند کم‌آبی زیستگاه از اوایل تیرماه و از بین رفتن لانه‌های اولیه گیاهی مولدین گورخری بر اثر خزان ناشی از کاهش عمق تالاب در منطقه‌ی اولیه‌ی تخمریزی، در ایستگاه‌های نمونه‌برداری چسبیده به ساحل، به جای مولدین ماهی گورخری در لانه‌ها، ماهیان آمورنمای امساله مشاهده می‌شدند. در دوره آخر زادآوری، مولدین باقی مانده با یک شیفت مکانی، لانه‌ها را اجبارا در بخشی داخلی‌تر از تالاب و منطقه‌ای انبوه از گیاهان آبزی انتخاب می‌کردند. این منطقه پرعمق در اردیبهشت ماه و در ابتدای فصل زادآوری مورد ترجیح مولدین تخمریز گورخری قرار نمی‌گرفت؛ دمای آب از اواسط تیر به بالای ۱۶ درجه و عمق آنها به زیر ۷۰ سانتی متر رسید و در نتیجه آخرین تغییر مکان لانه‌گرینی برای جمعیت مولدین ماهیان گورخری به وقوع پیوست.

در کنار رفتارهای جمعی و انفرادی مولدین در مراحل زمانی مختلف، متوسط هم‌آوری نسبی به‌دست آمده از ماهیان ماده گورخری در نمونه‌برداری‌های ماهیانه (به جز ماه‌های یخبندان آذر، دی و بهمن) تغییراتی از ۵۱۵ تا ۷۵۰ عدد تخم بر گرم وزن را نشان داد. میزان تغییرات هم‌آوری مطلق در مولدین در ماه‌های سال از هم‌آوری نسبی به‌دست آمده بیشتر بود به‌طوری‌که متوسط تعداد تخم‌های ماهیان مولد در ماه‌های فروردین و اردیبهشت و خرداد به اوج مقدار سالیانه خود می‌رسید و سپس کاهش می‌یافت (جدول ۳). از میان شاخص‌های مربوط به اندام‌های داخلی در ماهیان ماده نیز بیشترین مقدار شاخص وزنی تخمدان‌ها متعلق به ماههای فروردین، اردیبهشت و خرداد و بیشترین شاخص وزنی لوله گوارش در ماه‌های اسفند، خرداد و تیرماه به‌دست آمد. با وجود وزن بسیار کم کبد در ماهی گورخری، این شاخص وزنی نیز تغییراتی را در طی سنجش‌ها با دقت ۰/۰۰۱ گرم نشان داد (شکل ۲).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]



شکل ۲- تغییرات شاخص اندام‌های داخلی ماهیان مولد گورخری *A. vladykovi* در طول سال در تالاب چغاخور

در نمونه‌های پاییز تا اسفندماه، دو تا سه دسته تخمک از نظر اندازه در داخل تخمدان قابل مشاهده بوده (کمتر از ۰/۲۵، ۰/۲۵– ۰/۵ و بالای ۰/۵ میلی‌متر) و در زمان اوج رفتارهای تخمریزی در ماه خرداد توده‌های تخمک از نظر اندازه، به ۵ دسته تخمک گرد و کروی افزایش یافت (بزرگتر از ۱/۵ میلی‌متر با وزیکول ژرمینال تغییر مکان کرده، ۱ تا ۱/۵ میلی‌متر با محتویات وزیکول ژرمینال قابل مشاهده، ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر قطره کم و بیش قابل مشاهده چربی و ۰/۲۵ تا ۰/۵میلی‌متر و گروه ریزتر از ۰/۲۵) (جدول ۴).

جدول ۳- هم‌آوری نسبی و مطلق در مولدین بررسی شده از ماهی گورخری *A. vladykovi* در تالاب چغاخور

ماه	n	هم آوری نسبی*			هم آوری مطلق		
		بیشینه	کمینه	s.e± متوسط	بیشینه	کمینه	s.e± متوسط
اسفند	۹	۵۱۷	۲۱۱	۴۰۰ ±۲۸	۸۴۱	۳۷۰	۶۷۶±۴۸
فروردین	۱۱	۷۴۲	۳۱۵	۵۶۶ ±۴۳	۸۹۴	۴۹۴	۷۲۲±۳۹
اردیبهشت	۱۳	۵۶۲	۳۰۸	۴۱۳ ±۱۸	۱۱۷۴	۳۹۲	۷۱۳±۶۸
خرداد	۱۲	۴۷۹	۱۳۵	۲۷۶ ±۲۷	۹۰۳	۴۷۱	۶۹۶±۳۸
تیر	۱۳	۳۱۳	۱۱۹	۱۹۵±۱۴	۹۵۴	۲۹۴	۶۲۵±۵۱
مرداد	۹	۵۰۶	۱۵۱	۲۷۷±۳۸	۱۲۹۷	۵۰۹	۷۱۹±۸۲
شهریور	۹	۵۴۷	۲۵۱	۳۸۷ ±۳۲	۱۰۱۱	۵۲۷	۷۵۲±۵۱
مهر	۷	۳۹۹	۱۸۹	۲۶۴ ±۳۱	۷۷۰	۵۸۱	۶۸۳±۲۸
آبان	۶	۴۱۳	۱۲۴	۲۵۷ ±۴۰	۷۴۶	۳۲۵	۵۱۵±۵۹

* تعداد تخمک بر وزن مولد ماده (گرم)

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

جدول ۴- ارزیابی قطر دسته‌های تخمک‌های داخل شکم ماهیان رسیده گورخری ماده *A. vladykovi* در اوج فصل تخمریزی.

قطر تخمک (میلی‌متر)	۱/۵ >	۱/۵ – ۱	۱ – ۰/۵	۰/۵ – ۰/۲۵	۰/۲۵ >	هم آوری نسبی به طول*
درصد متوسط	۱۱/۵ ±۰/۸	۱۵/۰±۰/۷	۲۱/۹±۱/۱	۲۱/۴±۰/۸	۳۰/۱ ±۱/۷	۱۲/۵±۰/۴

* هم‌آوری نسبی: تعداد تخم به طول مولد ماده به میلی متر، (n=۲۱). این سنجش در زمان تخمریزی ماهیان بوده است.

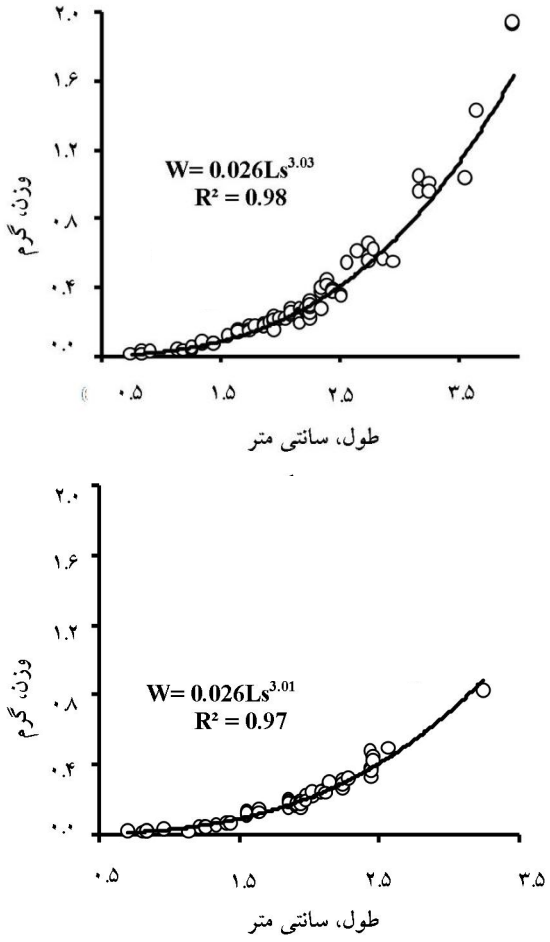
سنجش قطر متوسط بزرگترین دسته تخمک‌های موجود، یعنی آماده ترین تخمک‌ها برای لقاح، در طول ماه‌های سال، به‌عنوان شاخص در نظر گرفته شده از وضعیت رسیدگی تخمک‌ها در تخمدان مولدین، نشان می دهد که بیشترین قطر از تخمک‌ها در ماه‌های فروردین و اردیبهشت مشاهده می‌گردد و متوسط قطر بزرگترین دستجات تخمک در ماه‌های مهر، آبان و آذر در بین ماه‌های نمونه‌برداری به کمترین میزان سالیانه رسیده است (جدول ۵).

جدول ۵- متوسط قطر بزرگترین تخمک‌های جدا شده از تخمدان در نمونه‌های ماهیان مولد ماده گورخری *A. vladykovi* در تالاب چغاخور (به میلی‌متر).

ماه	n	کمینه	بیشینه	متوسط ± s.e
اسفند	۶۰	۰/۶۲	۰/۹۸	۰/۸۳±۰/۰۱۱
فروردین	۵۵	۰/۸۰	۱/۲۵	۱/۰۱±۰/۰۱۵
اردیبهشت	۵۵	۰/۸۸	۱/۴۳	۱/۲۰±۰/۰۱۸
خرداد	۵۵	۰/۸۴	۱/۳۹	۱/۱۷±۰/۰۱۸
تیر	۵۶	۰/۸۲	۱/۳۸	۱/۰۵±۰/۰۱۷
مرداد	۵۷	۰/۸۲	۱/۴۱	۱/۰۶±۰/۰۱۸
شهریور	۵۷	۰/۸۰	۱/۲۸	۱/۰۵±۰/۰۱۳
مهر	۶۰	۰/۲۶	۰/۵۲	۰/۴۰±۰/۰۱۰
آبان	۶۱	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۳۶±۰/۰۰۷
آذر	۶۱	۰/۲۴	۰/۴۷	۰/۳۴±۰/۰۰۹

نسبت مولدین ماده : نر صید شده در نمونه‌برداری‌ها در محیط تخمریزی معادل ۱:۱/۷۱ و بیشینه طول استاندارد و وزن ثبت شده برای ماده‌ها ۳/۹۵ سانتی‌متر و ۱/۹۲ گرم و برای نرها ۳/۲۵ سانتی متر و ۰/۸۱۹ گرم بود. با توجه به پارامترهای به‌دست آمده از فرمول پائولی (Pauly, 2000) هم برای نرها ($n=۵۱$، $r^۲=۰/۹۸$، $b=۳/۰۱$، $t=۴۱$) و هم برای ماده‌ها ($n=۹۰$, $r^۲=۰/۹۷$، $b=۳/۰۳$، $t=۶۲$) رشد، آلومتریک مثبت برآورد شد. معادله نمایی وزن و طول ماهیان در دو جنس در شکل ۳ ارائه شده است.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]



شکل ۳ - رابطه طول و وزن ماهی گورخری *A. vladykovi* تالاب چغاخور به تفکیک جنسیت

طول لاروهای حدودا یک ماهه (۵ هفته) در دو سال متوالی دراواخر اردیبهشت ماه به ترتیب در دامنه ۴/۴ تا ۸/۸ و ۴/۴ تا ۸/۱ میلی‌متر قرار داشت. حدود طولی دسته‌ها برای بچه ماهیان نورس ماده در دو سال نمونه‌برداری در ماه شهریور به‌ترتیب به دامنه ۱۴/۶ تا ۲۱/۷ و ۱۵/۰ تا ۲۱/۵ میلی‌متر و برای نرها به دامنه ۱۴/۹ تا ۲۰/۳ و ۱۵/۳ تا ۲۱/۰ میلی‌متر رسید. برای حذف و عدم وقوع همپوشانی جمعیت بالغین با بچه ماهیان نورس تابستانه، نمونه‌برداری از بالغین در خردادماه انجام شد تا جداسازی آنها به راحتی صورت بپذیرد (جدول ۶).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

جدول ۶- دامنه طولی لاروها و بالغین نمونه‌برداری شده در تالاب چغاخور در دو سال متوالی، سانتی‌متر

مشخصات نمونه‌ها							n
لاروهای رشد کرده تا	اردیبهشت		ماده	۰/۶۲ ±۰/۰۱۲	۰/۸۴	۰/۴۴	۶۵
	خرداد		ماده	۱/۴۵ ±۰/۰۲۵	۱/۸۴	۱/۰۳	۷۸
			نر	۱/۳۵ ±۰/۰۲۲	۱/۶۸	۰/۹۷	۶۰
	شهریور		ماده	۱/۸۵ ±۰/۰۲۰	۲/۱۷	۱/۴۶	۷۰
			نر	۱/۸۲ ±۰/۰۱۸	۲۱/۱	۱/۵۲	۶۵
بالغین*	۱^{+}		ماده	۲/۲۱ ±۰/۰۲۱	۲/۵۵	۱/۸۶	۶۲
			نر	۲/۰۲ ±۰/۰۱۸	۲/۴۱	۱/۸۵	۶۱
	۲^{+}		ماده	۲/۸۷ ±۰/۰۱۹	۳/۳۱	۲/۴۷	۸۲
			نر	۲/۷۴ ±۰/۰۲۴	۳/۲	۲/۳۵	۷۱
	۳^{+}		ماده	۳/۱۰ ±۰/۰۴۳	۳/۵۴	۲/۶۴	۳۶
			نر	۳/۰۶ ±۰/۰۴۰	۳/۴۳	۲/۵۷	۳۵
	بیش از ۴^{+}		ماده	۳/۷۸ ±۰/۰۵۵	۴/۲۵	۳/۴۱	۱۵
			نر	۳/۷۱ ±۰/۰۷۷	۴/۱۲	۳/۰۹	۱۳

*: نمونه‌برداری در ماههای خرداد دو سال متوالی ۹۰ و ۹۱

بر اساس فرمول رشد وان برتالانفی، برای ماهیان گورخری نمونه گیری شده در زیستگاه با سنین مختلف از بدو تولد، آهنگ رشدی برابر ($L_t=۴/۲۵ (۱-e^{-۰/۳۷(t-۰/۸۹)})$ برای ماده‌ها و ($L_t=۴/۱۲ (۱-e^{-۰/۳۷(t-۰/۸۳)})$ برای نرها مشاهده و ثبت شد.

بحث

نوع نمایش و شدت رفتار پرخاشگرانه از سوی نرهای متعدد در لانه‌ها در واکنش به نزدیک‌شدن مهاجم، مشاهدات شروع و شدت بروز رفتار انتخاب لانه و نیز رفتار دعوت از جنس ماده به لانه، با تغییرات سنجش شده‌ی ایندکس‌های وزنی گنادها و لوله‌ی گوارش مولدین ماده و نیز ایندکس وزن کبد در طول سال که نشانه‌هایی حاکی از زمان تخمریزی و آمادگی مولدین برای تخمریزی است، منطبق بوده است. اوج رشد گنادها در ماه‌های اسفند تا خرداد و ایندکس وزنی بالاتر لوله‌گوارش در مولدین بعد از ماه خرداد به‌دلیل تغذیه شدیدتر و نیز تغییرات متابولیک و فعالیت کبد برای تامین زرده‌ی مورد نیاز تخمک‌ها نشان‌دهنده شدت فعالیت تخمریزی Sokolowska and Kulczykowska, (Nikolsky, 1974; 2006) در ماه‌های بهار (اردیبهشت و خرداد و دو هفته اول تابستان) برای ماهیان

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

گورخری است. مشاهده تخمدان‌ها و ارزیابی اندازه تخمک‌های مولدین، نشان داد که اگرچه وجود دستجات متعدد تخمک‌ها با قطرهای متفاوت در تخمدان، احتمال برآوردی اریب را از اندازه متوسط همه تخمک‌های داخل تخمدان نمونه‌ها در جمعیت نمونه‌برداری شده به‌عنوان یک شاخص نشان‌دهنده وضعیت رسیدگی جمعیت مولدین (Valdes *et al.*, 2004; Nikolsky, 1974; Hopkins, 1979 ;) به‌ویژه در نمونه‌های ماههای بهار و تابستان که جمعیت شدیداً تحت فعالیت زادآوری است، بالا می‌برد، ولی سنجش قطر متوسط بزرگترین دسته تخمک‌های موجود، یعنی آماده‌ترین تخمکها برای رسیدگی نهایی (Valdes, 2004)، شاخص بهتری برای نشان دادن آمادگی ماده‌ها برای تخمریزی بوده است. با این نتایج می توان عنوان نمود که در ماههای اردیبهشت و خرداد بیشترین تعداد از بزرگترین تخمکها در ماهیان ماده مشاهده می شود و در ماه‌های مهر، آبان و آذر قطر تخمکها کاهشی معنی‌دار می یابد. با توجه به مشاهده‌ی دستجات متعدد تخمک از نظر قطر و روند سریع تغییرات در رسیدگی دسته‌های تخمک از مراحل کمتر رسیدگی به رسیدگی کامل (با قطرهای مختلف) در مدت فصل زادآوری به عنوان یک ماهی تخمریز چندباره (Mylonas *et al.* 2010) و خالی شدن مکرر تخمدان به همراه اندازه کوچک ماهی گورخری بروز نتایج حاصل از مقیاس عددی سنجش شاخص‌های نسبی، فواصل عددی و تفاوت کم هم آوری نسبی در بین ماه‌های نمونه‌برداری را توجیه و قابل پیش بینی می‌نماید. با این وجود متوسط هم‌آوری مطلق ماهیان گورخری نشان داد که تعداد تخمک‌ها در مولدین در ماه‌های تخمریزی بیشترین تعداد سالیانه را دارد و بعد از تخمریزی و خالی شدن منظم تخمدان مولدین، تعداد آنها کاهش می یابد.

تمایل مولدین به وارد شدن به بخش ساحلی تالاب با پوشش گیاهی منفرد نسبت به زیستگاه‌های داخلی و امن‌تر انبوه از گیاه تالاب به منظور تخمریزی، به سرعت گرم شدن و حصول دمایی مطلوب برای رسیدگی نهایی مولدین بعد از فصل بلند سرما در اقلیم کوهستانی تالاب و نیز تخمریزی در دمای مناسب برای رشد و نمو زادآوری‌های سالیانه (Mylonas *et al.*, 2010) در فرصت کوتاه تابستانه این اقلیم مربوط می‌شود که بر وابستگی کامل زادآوری و بقاء جمعیت این ماهی در تالاب چغاخور به این منطقه زیستی در معرض تهدید تاکید دارد. در وضعیت کنونی تالاب، همزمان با اوج فعالیت جمعیت مولدین در دوره دوم زادآوری و زمان افزایش جمعیت نوزادان به دنیا آمده، مکان‌های اولیه مورد انتخاب مولدین برای لانه‌ها تحت تاثیر دو رخداد توام کم‌آبی فصلی و بهره‌برداری فزاینده آب، دچار کاهش شدید فاصله از ساحل و عمق شده و این رخداد باعث شده است تا تغییرات در بروز رقابت و پرخاش میان گونه‌های همزمان تخمریز با ماهیان ذاتا پرخاشگر مولد گورخری (Coad, 1988)، رقابت غذایی بچه ماهیان گورخری با گونه‌های دیگر، استراتژی حفاظتی لاروها در داخل پوشش‌های گیاهی (Dias *et al.*, 2001) و همه فاکتورهای سوء طبیعی برای بقا که با تراکم جمعیت ارتباط مستقیم

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

دارد، به عنوان فاکتورهایی تاثیرگذار در عدم توفیق این گونه بومی در زادآوری هرساله‌ی آن با توجه به دوره کوتاه رشد و بلوغ آنها بروز نماید (Nikolsky, 1974; Pauly, 2000). اولین اثر سوء اعلام شده از نزدیک شدن لانه‌های ماهیان گورخری به ساحل در اثر کم‌آبی تالاب در هنگام شدت فعالیت تخمریزی مولدین، و بالا رفتن تراکم مولدین در اعماق کمتر از ۳۰ سانتی‌متر، آلودگی این مولدین به انگل خارجی آرگولوس (*Argulus foliaceus*) و ایجاد تلفات در ماهیان مولد گورخری در فصل تخمریزی از اوایل خرداد تا اواسط تیر ماه بوده است (Fattollahi, 2012a). وجود بیش از یک نر در هر لانه برای ماهیان بسیار پرخاشگر گورخری (Coad, 1988; Keivany and Soofiani, 2004) و واکنش‌های فراوان گروه نرها در مقابل مهاجمان دیگر مانند ماهیان آمورنمای همزمان تخمریز با آنها (Fattollahi, 2012b) و نیز علیه شکارگران راسته‌ی اودوناتا در محدوده لانه به عنوان رفتاری عادی در هنگام فصل زادآوری در تالاب مذکور، بر ضرورت کلی و حیاتی انتخاب لانه‌هایی امن برای جنس نر دلالت دارد که به منظور تضمین بقای جمعیت به‌دنیا آمده در این اکوسیستم کوچک بومی صورت می گیرد. لزوم استقرار غیرپراکنده و چسباندن جداگانه تخمهای درشت ماهیان گورخری به شاخه‌های گیاهان برگ چنگالی سراتوفیلوم و میروفیلوم و عدم خروج فوری ماهیان گورخری ماده بعد از مراجعه به داخل لانه‌ی تخمریزی نشان می‌دهد، که مولد ماده بعد از لقاح تخمها، در منطقه‌ی لانه باقی می‌ماند و این به معنای ضروری بودن حفظ شرایط آبی نوار باریک رویشگاهی لیتورال دریاچه برای تضمین زادآوری جمعیت در خطر این ماهی اندمیک کشور است. وجود تخمهای با قطرهای مختلف در داخل شکم ماهیان ماده در فصل تخمریزی، باقی ماندن ماهی ماده گورخری در لانه و خارج نشدن فوری آن بعد از ورود و تخمریزی و رفتار برگشت ماده به داخل لانه، و نیز عدم دفع ماده توسط ماهی نر، بر انتخاب طولانی لانه‌ی انتخابی برای تخمریزی‌های بعدی و وابستگی جنس ماده به این لانه برای رسیدگی دسته‌های بعدی تخم (Valdes *et al.* 2004) دلالت دارد. تغذیه‌ی شدید ماده‌ها در محدوده‌ی کم عمق رو به سمت ساحل و بازگشت دوباره به لانه‌ها عادت به تغذیه‌ی همزمان با تخمریزی ماده‌ها را نشان می دهد که این رفتار تخمریزی توام با تغذیه در زیستگاه باعث می‌شود تا جمعیت مولدین همزمان با تخمریزی فصل غنای تولید در تالاب را برای تغذیه و رشد از دست ندهد و در حقیقت ناحیه‌ی تخمریزی و نیز چرای جمعیت در یک زیستگاه غنی از بی مهرگان در این ماهی در همین ناحیه باریک و ضروری با هم منطبق می گردد. کم‌آبی و تغییرات مشاهده شده در گیاهان زیستگاه، علاوه بر ساختار لانه‌ها، استتار و گریز مولدین و لاروها از شکارچیان، بقای جمعیت مولدین در جستجوی غذا و نیز درحال تخمریزی و در نتیجه همه‌ی عوامل موثر بر زادآوری آنها را مورد تاثیری سوء قرار می‌دهد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

با توجه نتایج به مشاهده‌ی محتویات لوله گوارش ماهیان آمورنمای (*P. parva*) که همزمان با ماهیان گورخری تخمریزی می‌کنند (Fattollahi, 2012b) و عدم وجود لارو و تخم ماهی در لوله گوارش دو گونه و نیز عدم گزارش وجود گونه‌های ماهی شکارچی بومی و غیربومی در تحقیقات انجام شده در تالاب تاکنون (Mardani *et al.*, 2007; Fadaeifard, 2002)، بیشترین گروه شکارچیان مراحل لاروی این ماهیان، گروه موجودات وابسته به خشکی و از سمت ساحل خواهند بود. وجود جمعیت راسته سنجاقک‌ها (Odonata) در زیستگاه‌های آبی به‌عنوان شکارگران غریزی بی‌مهرگان آبزی و نیز لاروهای ماهیان (Maezono and Miyashita, 2003; Lacerda *et al.*, 2010) و اندازه‌ی چثه ماهیان گورخری از بدو شکفتن تخم تا مولدین مراقب لانه، نشان می‌دهد که تنها شکارگر پرجمعیت در منطقه تخمریزی و لانه‌های گیاهی نمفهای سنجاقک‌هایی هستند که تهاجم آنها به تعداد بسیار زیاد به لانه‌های گیاهی ماهیان گورخری مشاهده شده است. هرچند در مراحل لاروی و نمف، سنجاقک‌ها منبع غذایی خوبی برای همه ماهیان محسوب می‌شوند (Lacerda *et al.*, 2010)، این حشرات در همه‌ی مراحل زندگی به‌عنوان شکارگرانی ذاتی با توجه به اندازه‌ی جثه خود به هر جنبنده‌ی کوچکتر از خود از جمله هم گونه‌های خود حمله می‌کند (Cannings and Stuart, 1977) که با توجه به چثه بزرگ این حشره، مولدین ماهی گورخری را نسبت به خود به پرخاش‌هایی شدید وادار می‌کنند. در میانه فصل زادآوری در تالاب چغاخور با کاهش عمق آب و رشد فزاینده ماکروفیت‌ها و تجمع توده‌های گیاهان آبزی غوطه‌ور جدا شده از بستر، محل نمو جمعیت راسته اودوناتا در زیستگاه تخمریزی ماهیان گورخری بسیار گسترده می‌گردد.

نمونه‌های گرفته شده از جمعیت بچه ماهیان در مناطق کم عمق لیتورال، همپوشانی نمونه‌های صید شده در شهریورماه را با گروه‌های بالغ یکساله نشان داده است که این به معنای اهمیت بسیار زیاد تابستان اول در میزان رشد این ماهی اندمیک است. متوسط طول بچه ماهیان صید شده در ماه شهریور (حدود ۵ ماهگی) در محدوده‌ی ۱/۸ سانتی متر و بیشترین طول مشاهده‌شده در طول نمونه‌برداری‌ها در ماده‌ها ۴/۱ و در نرها ۴/۰۲ سانتی‌متر بوده است و این به این معناست که شرایط اکوسیستم تالاب باید فراهم کننده شرایط رشد برای حدود نیمی از طول نهایی برای ماهیان گورخری در مدت کوتاه عمر خود در تالاب (تا $^{+}$۴ سال) باشد. با در نظر گرفتن طول متوسط نرها و ماده‌های بالغ در سال اول می‌توان بیان نمود که ماهی گورخری در تابستان سال اول به بیش از ۸۰٪ رشد طولی تا سن بلوغ می‌رسد. در حقیقت این میزان رشد در فراهم شدن بیشینه‌ی رشد ماهیان و بقای لازم برای کوهورتهای قوی در جمعیت کاملاً موثر بوده و نقش حیاتی و لزوم حفظ شرایط اکوسیستم در منطقه‌ی ساحلی اشاره شده بسیار باریک از تالاب چغاخور برای بقای جمعیت باقی مانده از ماهیان اندمیک گورخری کاملاً هویدا است که با روند فعلی مصرف و بهره‌برداری از آب تالاب و تخریب بیشتر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

اکوسیستم تالاب، نابودی جمعیت آنها در آخرین تالاب استان چهارمحال و بختیاری رخ خواهد داد. پیش بینی می‌گردد به زودی برنامه‌ریزی برای احیای این تالاب مورد نظر سازمانهای ذیربط قرار گیرد و اطلاعات به دست آمده در این تحقیق می‌تواند در افزایش و بازسازی ذخایر ماهی گورخری در تالاب مورد استناد باشد.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه متبوعه جهت همکاری و ارائه خدمات لازم تشکر می‌گردد. از تمام اعضای تیم دانشجویی آقایان حجت کشانی، محمد ملک‌پور، حامد آقا بیگی، مهندس مجتبی حیدری سورشجانی، مهندس جواد فرجی، مهندس حشمت اله حیدری که در این تحقیق و در نمونه‌برداری‌های تمام وقت و شبانه روزی محقق را یاری نمودند تشکر می گردد.

منابع

Abdoli A. 2000. The Inland Water Fishes of Iran. Museum of the Nature and Wild Life of Iran. 377p. (In Persian).

Bagenal T.B., Tesch F.W. 1978. Age and growth. In: (T.B. Bagenal ed.), Methods for assessment of fish production in freshwater. 3 Editions, BlackWell Scientific Publications, Oxford, UK.

Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth. (Inquiries on growth laws. II). Human Biology, 10 (2): 182-213.

Blaustein L., Margalit J. 1994. Mosquito larvae (*Culiseta longiareolata*) prey upon and compete with toad tadpoles (*Bufo viridis*). Journal of Animal Ecology, 63: 841-850.

Cannings R.A., Stuart K.M. 1977. The Dragonflies of British Columbia. British Columbia Provincial Museum Handbook, No. 35, first ed., Victoria, B.C.

Coad B.W., Keivany Y. 2000. *Aphanius vladykovi* coad, 1988. Zagros pupfish, mahi-egour-e khari. Journal of the American killifish, 33: 195-198.

Coad B.W. 1988. *Aphanius vladykovi*, a new species of tooth-carp from the zagros mountains of Iran. (osteichthyes: cyprinodontidae). Environmental Biology of fishes, 23: 115-125.

Corbet P.S. 1980. Biology of Odonata. Annual Reviews of Entomology, 25: 189-217.

Dias T.L.P., Rosa I.L., Feitoza B.M. 2001. Food resource and habitat sharing by the three western south Atlantic surgeon fishes (Teleostei: Acanthuridae: Acanthurus) off Paraiba Coast, north-eastern Brazil. Aqua Journal of Ichthiology and Aquatic Biology, 5(1): 1-10.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

Fadaeifard F., Mokhayer B., Ghorbani H. 2002. Study of fish parasites in Lagoon of Choghakhor, Chaharmahal-va-Bakhtyari, Iran. Journal of Faculty of Veterinary Medicine, 56(3): 109-114.

Fattollahi M. 2012a. Outbreak of ectoparasite *Argulus foliaceus* in broods of Zagros pupfish *Aphanius vladykovi* Coad 1988, during the spawning season in Choghakhor Lake, Iran and the effect of environment and the host behaviours, Iranian Veterinary Journal. (In press).

Fattollahi M. 2012b. The similarity of reproductive timing and nesting of the endemic fish *Aphanius vladykoi*, Coad 1988 and invasive alien *Pseudorasbora parva* ,Tem. & Schl. 1846 and the related threat on the breeding of the endemic species in Lake Choghakhor, Iran. 17th Iranian Veterinary Congress, 2012, April 28-30, Tehran, Iran.

Hopkins C.L. 1979. Reproduction in *Galaxias fasciatus* Gray (Salmoniformes: Galaxiidae). New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 13(2): 225-230.

Kasimov T. 1956. The feeding of the dragonfly larvae *Anax imperator* Leach. Izvestia Akademia Nuak, S.S.S.R. 11: 91-97. (In Russian). (Cited in: Pritchard G. The prey of dragonfly (Odonata; Anisoptera) in ponds in northern Alberta. Canadina Journal of Zoology, 42: 785-800.

Keivany Y., Soofiani N.M. 2004. Contribution to the biology of Zagros tooth-carp, *Aphanius vladykovi* (Cyprinodontidae) in central Iran. Environmental Biology of Fishes, 71: 165–169.

Lacerda C.H.F., Hayashi C., Soares C.M., Fernandes C.E.B. 2010. Influence of aquatic plants on the predation of Piaractus mesopotamicus larvae by Pantala flavescens, Acta Scientiarum. Biological Sciences, Maringa, 32(2): 147-151.

Maezono Y., Miyashita T. 2003. Community-level impacts induced by introduced largemouth bass and bluegill in farm ponds in Japan. Biological Conservation, 109: 111–121.

Mardani K.M., Sheidai M., Pazooki J. 2007. Morphometric and meristic study of Zebra fish (*Aphanius vladykovi*) in Charmahal and Bakhteyari Province, Journal Biology of Iran, 20(4): 247-257.

Maltchik L., Medeiros E.S.F. 2006. Conservation importance of semi-arid streams in north-eastern Brazil: implications of hydrological disturbance and species diversity. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 16: 665–677.

Filipe A.F., Cowx I.G., Collares-Pereira M.J. 2002. Spatial modeling of freshwater fish in semi-arid river systems: A tools for conservation. River Research Application, 18: 123–136.

Mylonas C.C., Fostier A., Zanuy S. 2010. Broodstock management and hormonal manipulation of fish reproduction. General and Comparative Endocrinology. 165: 516-534

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]

Nikolsky G.V. 1974. Ecology of fishes (Second Ed.) Vishaia Shkoola, Moscow, USSR. (In Russian).

Pauly O. 2000. Fish population dynamics in tropical waters. In: Faroese R., Binohalan C. 2000 (eds). Empirical relationships asymptotic length, Length at first and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. Journal of Fish Biology, 46: 758-773.

Pazooki J., Sheidai M., Mardani K.M. 2008. A systematic and ecological study of *Aphanius vladykovi* Coad, 1988 (Actinopterygii: Cyprinodontidae) in Iran. Zoology in the Middle East, 43: 85–89.

Sokolowska E., Kulczykowska E. 2006. Annual reproductive cycle in two free living population of three-spine stickleback (*Gasrerosteus aculaetus* L.): pattern of ovarian and testicular development. Oceanologia, 31: 113-135.

Valdes P., Garcia-Alsezar A., Abdel I., Arizcun M., Suarez C., Abellan E. 2004. Seasonal changes on gonadosomatic index and maturation stages in common pandora *Pagellus erythrinus* (L.). Aquaculture International, 12: 333–343.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-04]