

برخی از رفتارهای تولیدمثلی و مشخصات لانه‌های انتخابی تخم‌ریزی ماهی اندمیک گورخری چهارمحال و بختیاری *Aphanius vladykoi*, Coad 1988 در زیستگاه تالاب

چغاخور

مهرداد فتح‌اللهی

شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۲۰

چکیده

زیستگاه‌های محدود ماهی گورخری چهارمحال و بختیاری *Aphanius vladykoi*, Coad 1988 به عنوان یکی از گونه ماهی آفانیوس در ایران در حال حاضر تحت تاثیر عوامل مخربی چون خشکسالی‌های متعدد، آلودگی و مصرف منابع آب توسط منابع محلی قرار دارد. در طی این تحقیق در دریاچه ی چغاخور استان چهارمحال و بختیاری در بخش‌های با بستر سنگی و پوشش گیاهان منفرده، به توصیف مواردی از زیست‌شناسی این ماهی مانند آماده‌سازی لانه‌ها، ستیز در نرها و رفتارهای جفت‌یابی و جفت‌گیری و نیز مراقبت والدینی که کمتر به آن توجه شده است، پرداخته شد. سه دوره‌ی زادآوری از اواخر فروردین تا ۲۰ خرداد، ۲۰ خرداد تا آخر تیر و اواخر تیر تا موسم سرما را برای مولدین ماهی گورخری در تالاب چغاخور مشاهده شد. در اوایل دوره ماهیان مولد *A. vladykoi* لانه‌های انتخابی خود را با موقعیت عمق 1.1 ± 0.5 و 18.8 ± 55.5 سانتی‌متری از ساحل انتخاب و تا اواسط دوره دوم موقعیت این لانه‌ها به عمق 1.2 ± 4.0 و 12.2 ± 19.0 سانتی‌متری از ساحل رسید. محیط متغیر و نوسانات شدید آب نقش زیادی در اکولوژی زادآوری مانند انتخاب لانه‌ها و تغییر موقعیت مکانی آنها، تغییر میزان پوشش گیاهی منطقه‌ی لانه، و نیز ابتلای مولدین به اکتوپارازیت آرگولوس داشته است. علت این تغییر مکان نیز کاهش آب تالاب در خشکسالی سالیانه بود.

واژه‌های کلیدی: ماهی گورخری، *Aphanius vladykoi*، تالاب چغاخور، چهارمحال و بختیاری

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۲۴۲۰۲۱۴، پست الکترونیکی: mehrdad.fatollahi@nres.sku.ac.ir

مقدمه

سرعت کمتر آب با تلفات زیادی روبرو کرده است. در مطالعات پیشین ماهیان در ایران (۷،۶) در حوزه‌های خشک و بیابانی جنوب کشور، خشکی آب‌ها همیشه به عنوان خطری نابودگر مساله‌ساز بوده و طبق همان پیش‌بینی‌ها در حال حاضر از مناطقی که پیش‌بینی خشکی آنها در این تحقیقات عنوان شده اثری به چشم نمی‌خورد (۷،۶). این مساله که به علت محدود بودن زیستگاه ماهی گورخری در تحقیقات محققان نیز گوشزد گردیده است (۱۲، ۱۳، ۲۲) در حال حاضر گریبانگیر مناطق پر بارشی مانند استان

ماهی گورخری چهارمحال و بختیاری (*Aphanius vladykovi*, Coad 1988 (Cyprinodontinae) از ماهیان اندمیک گورخری (*Aphanius*) آبهای داخلی ایران می‌باشد (۳، ۶، ۹). جمعیت این ماهی بومی با ارزش در حال حاضر تحت تاثیر آسیب‌های وارده به زیستگاه‌های آنها از جمله شکار توسط سوی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی فرار کرده از استخرها قرار دارد و در آبهای جاری منطقه زیستگاهی نیز نوسانات و کاهش آبها با توجه به برداشت آب و خشکسالی‌ها جمعیت آنها را در زیستگاه‌های با

و غیر سریع از یک تور ساچوک با همین چشمه استفاده شد. برای اندازه‌گیری فواصل نوارمترهای ۵۰ متری و روش‌های پیکه‌کوبی یا رنگ زنی با اسپری رنگ در صورت لزوم و برای عمق‌یابی روش‌های ساده‌ی تیرک‌های مدرج به‌کار گرفته‌شد. بیومتری و اندازه‌گیری‌های لازم از ماهیان و اندام آنها با استفاده از وسایل اندازه‌گیری معمول مانند کولیس، ترازوی دیجیتال و مشاهده ماهیان در زیر بیونوکلار و میکروسکوپ در آزمایشگاه ماهی‌شناسی دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد صورت پذیرفت. برای نمونه‌گیری روزهای وسط هفته به ویژه در فصل گرم مورد نظر بودند تا تاثیر گردشگر در کارها و محیط به حداقل رسیده باشد.

تفکیک منطقه و زمان‌های نمونه‌برداری: نواحی زیستی و مناطق مختلف ساحلی و لیتورال بسته به نوع بستر تقسیم‌بندی و بعد از شناسایی لانه‌های مورد ترجیح گونه فاصله آنها از ساحل و عمق مورد انتخاب آنها در فصل زادآوری سنجش شد. در زمان تحقیقات بیش از ۷۰ روز نمونه‌برداری به صورت متناوب و با فواصل غیر همسان به میزان مورد نیاز انجام شد و تعداد نمونه‌برداری‌ها بیش از ۵۰۰ بار بود. تعداد حدود ۵۰۰ عدد ماهی گورخری صید و تعداد ۸۵ قطعه از آنها به آزمایشگاه منتقل و برای مشاهدات مختلف استفاده شدند. ماهیان زنده بعد از مشاهدات لازم با حداقل تلفات به ذخایر طبیعی به آب برگردانده می‌شدند. برای تحلیل‌های آماری از نرم افزارهای اس پی اس اس نسخه ۱۶ و اکسل ۲۰۰۷ و برای پردازش تصاویر و عملیات لازم از نرم افزارهای پردازش گر عکس و تصویر کارل دراو نسخه ۱۲ استفاده گردید. در بیان نتایج به دست آمده از سنجش‌ها مقادیر به صورت میانگین \pm خطای معیار اعلام و در موارد لازم برای مقایسه‌ی میانگین‌ها معنی‌داری اختلاف آنها با تست t استیودنت با درصد خطای مجاز مربوطه بررسی شد.

نتایج

چهارم‌حال و بختیاری نیز شده است و عن قریب همه‌ی تالابها و منابع آبی وضعیتی بحرانی را خواهند یافت. تالاب چغاخور از تالابهای هنوز خشک نشده‌ی استان چهارم‌حال و بختیاری محل گزارش این ماهی اندمیک برای اولین بار است (۱۲، ۱۳) و هم اکنون مانند سایر زیستگاههای تالابی چهارم‌حال و بختیاری رو به خشکی می‌رود. در این تحقیق که در فصل تخم‌ریزی ماهی گورخری در تالاب چغاخور چهارم‌حال و بختیاری به عنوان تنها زیستگاه کوچک باقی‌مانده‌ی ماهیان گورخری در ایران انجام شده است مشاهدات لازم برای تجزیه و تحلیل رفتارهای تولید مثلی این ماهی با توجه به تغییرات شرایط زیستگاه آنها در فصل حیاتی تخم‌ریزی ثبت گردیده است.

مواد و روشها

کلیات کار و انتخاب وسایل: بیشترین تلاش تحقیق به صورت شرایط درجا (in situ) و عمده‌ی کار برای مشاهده رفتار مولدین با مشاهده‌ی اولیه و سنجش‌های زمانی و یا ثبت لازم با دوربین‌ها بود. ابتدا از همه‌ی ایستگاههای ممکن، بهترین ایستگاهها انتخاب و سایت نمونه‌برداری در این محدوده تمرکز یافت. با مشاهده‌ی منطقه از پاییز ۸۹ بخش‌های با ارزش تالاب برای تحقیقات و نمونه‌برداری مشخص شد. بخش‌های با ارزش برای انتخاب ایستگاههای نمونه برداری، بخش‌های شمال شرقی دریاچه، در سواحل دارای بستر مناسب برای تخم‌ریزی و لانه‌گزینی این ماهیان تمرکز یافت. مشاهده و سنجش‌های آزمایشگاهی به تبع نمونه برداری‌ها صورت پذیرفت. بعد از شناسایی لانه‌های مورد ترجیح گونه، سنجش مختصات آنها از ساحل و ثبت رفتارهای شاخص در گونه و جنسیت آن در شرایط محیطی مانند دما و شرایط ویژه‌ی اقلیمی و تاریخ وقوع مورد نظر قرار می‌گرفت. برای ثبت رویدادهای با ارزش اسنادی- علمی از یک دوربین عکاسی دیجیتال (کانون دیجیتال IXSUS 50, Japan) استفاده شد. برای نمونه‌گیری از ماهیان از یک دستی ترال ۲ متری با چشمه‌ی ۰٫۳ میلی‌متر و برای جمع‌آوری لاروها و نمونه‌های کوچک

تقسیم بندی مناطق لیتورال دریاچه از نظر زیستگاهی:

نوسانات آب تالاب باعث می‌شد تا سه دوره تقویمی برای مولدین ماهی گورخری در تخم‌ریزی و لانه‌گذاری، ترک لانه‌ها و پرورش لاروها و بچه ماهیان مختلف رقم بخورد. دوره اول زادآوری از اواخر فروردین (۲۰ فروردین) تا اواخر خرداد (۲۰ خرداد) فصل شروع و شدت لانه‌گزینی (پر آب‌ترین وقت بهاره - تابستانه و درجه حرارت لیتورال ۱۴ تا ۱۹ درجه سانتی‌گراد در روز و کاهش ۴٫۵ درجه‌ای در شب)، دوره‌ی میانی زادآوری از اواخر خرداد تا اواخر تیر فصل کاهش لانه‌گزینی و تغییر مکان اولیه‌ی لانه‌ها نسبت به ساحل و شروع رشد محصولات زادآوری امساله (با کاهش شدید و سریع آب و کم آب‌ترین هنگامه‌ی بهاره تابستانه‌ی دریاچه با درجه حرارت بالای ۲۰ در روز و بالای ۱۸ درجه سانتی‌گراد در شب)، آخر دوره‌ی زادآوری از ماه مرداد تا موسم سرما و فصل اولین رفتارهای تغذیه‌ای و تولیدمثل کوه‌رته‌های امساله (با شاخص توقف روند کاهش در وسعت منطقه‌ی لیتورال، کاهش محسوس در تراکم گیاهان بن در آب و روند کاهشی دما از ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و بیشتر به سمت درجه حرارت پاییزه - زمستانه) بود. مطلوب‌ترین مناطق برای لانه‌گزینی ماهیان گورخری بستر توام سنگی و ناچیزگلی به همراه پوشش گیاهی تنک و پراکنده با گونه‌های سراتوفیلوم و میروفیلوم، در جنوب شرقی دریاچه بوده است.

لانه‌های مورد ترجیح و رفتار مولدین در لانه: سنجش‌ها

نشان داد ماهیان گورخری بسته به حجم توده‌ی گیاهی لانه‌های خود را در اول فصل به صورت منفرد یا چند جنس نر با هم در داخل این توده‌های گیاهی گونه‌های *Myriophyllum sp.* و *Ceratophyllum sp.* با بستر سنگی انتخاب می‌نمایند که با فاصله متوسط 18.8 ± 55.5 سانتی-متر (دامنه ۱۵۰ تا ۹۸۰ سانتی‌متر) از خط ساحلی قرار دارند و متوسط عمق 1.1 ± 5.5 سانتی‌متر (دامنه ۳۰ تا ۹۵ سانتی‌متر) تعیین شد (جدول یک و شکل یک). گسترده‌ی توده‌های انتخاب شده توسط نرها یعنی اندازه لانه‌ها نیز

متغیر بود و معمولاً جایگیری نرهای مراقب در روی لانه‌ها در کنج این لانه‌هاست. برای لانه‌های بزرگ تا ۵ نر با اندازه‌های مختلف هم در لانه شمارش شد. اولین مشاهده از ماهیان نر انتخاب‌گر لانه‌دار ماهیان گورخری در تاریخ ۲۳ فروردین با ثبت دمای ۱۶ صورت پذیرفت و این تاریخ مشاهده‌ی رفتار این ماهیان در تالاب به عنوان شروع تخم‌ریزی اعلام می‌گردد. با صید چند ماهی نر گورخری و فشار شکم آنها آمادگی آنها برای تولیدمثل اطمینان حاصل شد.

در ماهی‌گورخری جنس نر در روی توده‌ی گیاهی انتخاب شده قرار گرفته و با حرکت رقیب به سوی آن هجوم برده و یا در صورت فرار از دست مهاجمین به داخل یا خارج لانه می‌گریخت. رویارویی نرها به صورت حرکات دوئل مانند با ضربات ناگهانی سر و حالت کمائی بدن صورت می‌گرفت و زمان صرف شده برای هر پرخاش در ۳۳ مورد ثبت زیر دقیقه با متوسط 0.5 ± 6.9 با حداقل و حداکثر زمان ۳ و ۱۶ ثانیه بوده است. در حمله آخر ماهی نر پیروز با یک یورش رو به جلو باعث می‌شد تا ماهی مغلوب با یک پرش تند از مسیر خارج و لانه را به رقیب پیروز واگذار کند. بعد از انتخاب لانه و تمرکز در محدوده‌ی قلمرو، ماهی نر در در محدوده‌ی لانه به انتظار ماده می‌ایستاد. در صورت گریز از خانه روند بازگشت به خانه ملاحظه می‌شد و در صورت استتار ماهی نر از سوی دیگر لانه به سطح لانه بر می‌گشت. حرکات پرخاش و ستیز و دفاع از قلمرو توسط ماهیان گورخری در مقابل سه گروه عمده زیر با بیشترین مشاهده ثبت شد: ماهیان همزمان تخم‌ریز *Pseudorasbora parva* و نرهای رقیب، سنجاچکها از راسته‌ی اودوناتا و ماهیان دیگر مانند گونه لوسیسکوس (*Leuciscus spp.*) که به صورت دسته جمعی حرکت می‌کردند. در لانه‌های ماهیان گورخری از ساقه‌های میروفیلوم در سه مورد نمونه‌برداری با فاصله‌ی تقریباً ۱۵ روز (۱۵ و ۳۰ اردی بهشت و ۱۲ خرداد) از هر شاخه‌ی تقریباً ۵۰ سانتی‌متری 0.37 ± 5.2 (۹۳) $n = 15$ max =

وجود مشاهده‌ی داخل شدن یک ماهی ماده و خارج نشدن آن، ماهی نر بعد از مدتی برای جلب ماهی‌های ماده‌ی دیگر تلاش می‌کند، یعنی هیچ تلاشی برای راندن ماهی ماده از لانه توسط ماهی نر مراقب مشاهده نشد. تخم‌ریزی ماهیان ماده گورخری در آبهای تمیز و غنی تر از اکسیژن با بستر گیاهی گونه‌های آبی بن در آب میرافیلوم و سراتوفیلوم در اول فصل و به دلیل رشد آگهای رشته‌ی در لانه‌ها مشاهده تخمها در داخل آنها هم برای این گونه‌ها محتمل است. رنگ تخمهای بارور شده در ماهی گورخری مایل به قرمز است (تصویر ۲ الف و ب).

توده‌های تخم سیال و نیمه سیال (بالای مرحله ی سه رسیدگی) در حفره شکمی ماهیان ماده گورخری از نظر اندازه دارای دسته تخمهای نابرابر هستند و از ۵ دسته تخمک گرد و کروی تشکیل می‌شوند (بزرگتر ۱٫۵ میلی متر با قطره ی بزرگ زرده، ۱ تا ۱٫۵ میلی متر با قطره قابل مشاهده ی زرده، ۰٫۵ تا ۱ میلی متر بدون زرده قابل مشاهده و ۰٫۲۵ تا ۰٫۵ میلی متر و گروه ریزتر از ۰٫۲۵) (شکل ۳). هم آوری شمارش شده ی ماهی در فصل تخم‌ریزی نسبت به طول ۱۲۵ عدد بود (جدول ۲).

و $t > 18^{\circ}\text{C}$, $\text{min} = 0$) قطعه سنجاکک جدا شد. در این بررسی از بزرگ چته ترین گروه راسته‌ی اودوناتاها یعنی افراد خانواده‌ی آسیابک Aeshnidae به طور محسوسی از لانه‌ها فاصله داشتند و افراد ریز چته تر از راسته‌ی اودوناتا در این لانه‌ها ملاحظه می‌شدند.

حضور ماهیان گورخری ماده برای تغذیه و مراجعه برای ارائه‌ی رفتار تخم‌ریزی در لانه‌ها به صورت منفرد مشاهده شد. ثبت موردی ماهیان ماده گورخری به صورت دو تا سه عددی در میان دسته‌های ماهیان آمورنمای ماده نیز صورت پذیرفت. با نزدیک شدن هر ماهی ماده به محدوده‌ی لانه‌ی تحت مراقبت نرها، هر فرد ماده مورد احاطه‌ی چند نر حاضر در گیاهان بزرگ لانه قرار می‌گرفت و سپس توسط نر غالب به داخل توده‌ی لانه فرستاده می‌شد. حرکت نر به صورت زیگزاگ در جلو و پشت ماده به گونه‌ای بود که ماده به داخل حفره‌ی مورد نظر در بسترگیاهی انبوه فرستاده شود و به بخشهای دیگر وارد نگردد. معمولاً لانه بسته به اندازه و گستردگی از چند دالان مشخص تشکیل می‌شود. ماهی ماده برای تخم‌ریزی بر روی بستر به پایین بخش دالان گیاهی رفته و تخمهای خود را رها کرده و توسط نر بارور می‌شود. در لانه‌ی ماهیان نر گورخری با

جدول ۱- مشخصات لانه‌های انتخابی در ماهیان گورخری (*A.vladykovi*) در تالاب چغاخور

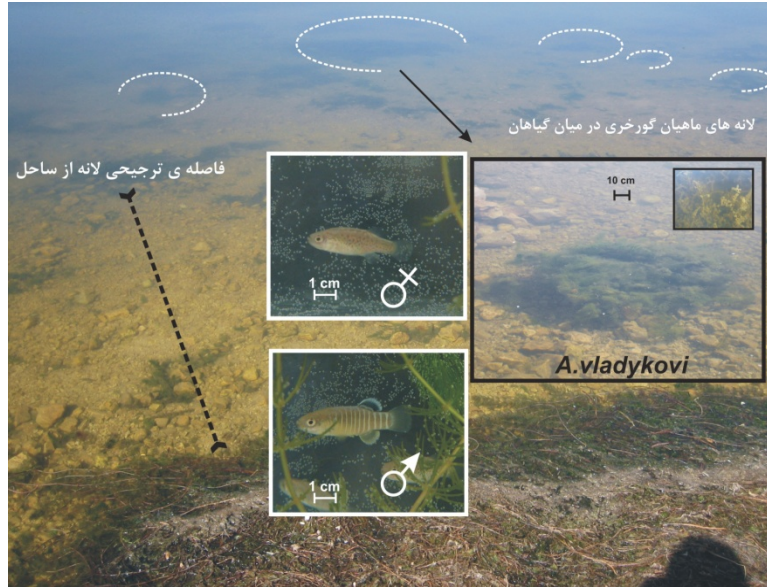
مشخصات	اول فصل زادآوری (۲۰ اردی بهشت)		میانه فصل زادآوری (۲۵ خرداد)	
	فاصله از ساحل، cm	عمق، cm	فاصله از ساحل، cm	عمق، cm
تعداد لانه‌های نمونه	۱۱۷	۱۱۷	۸۸	۸۸
متوسط	555 ± 18.8	55 ± 1.1	190 ± 12.2	40 ± 1.2
کمینه و بیشینه	۱۵۰-۹۸۰	۳۰-۹۵	۳۵-۵۲۵	۱۵-۶۵

جدول ۲- درصد تخمکهای تعیین شده در حفره ی شکمی ماهی ماده رسیده ی گورخری (*A.vladykovi*) به تفکیک قطر

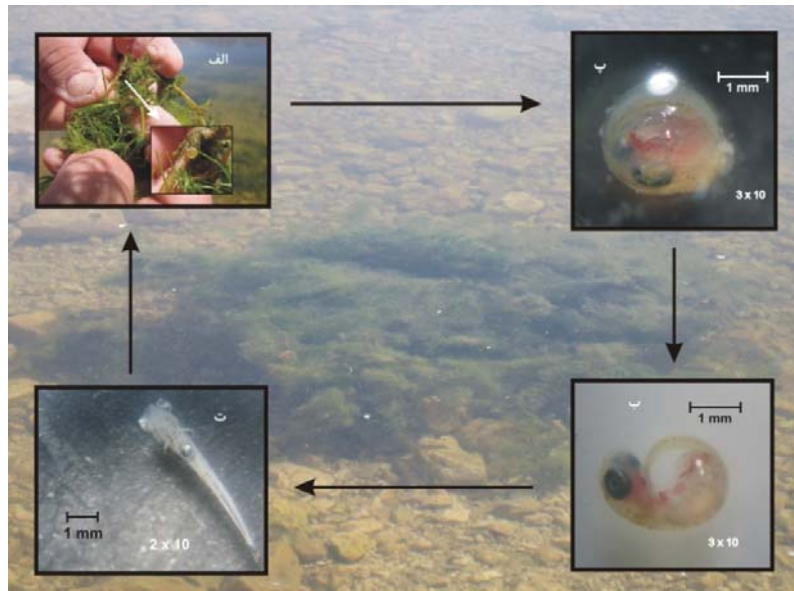
قطر دسته تخمکهای داخل شکم ماهیان رسیده ی گورخری ماده، mm

درصد متوسط	$1.5 <$	$1.5 - 1$	$1 - 0.5$	$0.5 - 0.25$	$0.25 >$	هم آوری نسبی به طول
10.5 ± 0.7	13.8 ± 0.7	20.2 ± 1.1	19.61 ± 0.8	27.7 ± 1.5	125 ± 4	

* هم آوری نسبی: تعداد تخم به طول مولد ماده به سانتی متر، ($n = 21$)



شکل ۱- لانه های انتخابی ماهیان گونه گورخری (*A. vladykovi*) در میان توده های گیاهی تالاب چغاخور

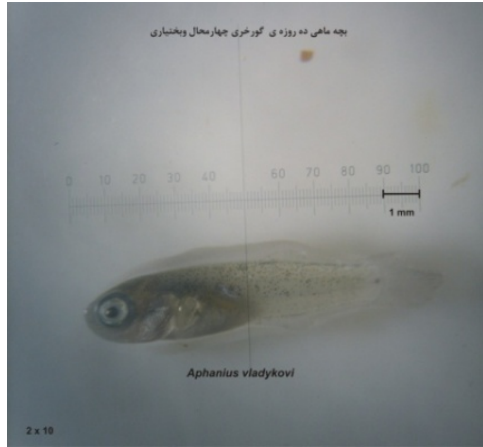


شکل ۲- لاروماهی گورخری در لانه های گیاهی الف) تخم روی ساقه ب) جنین روز سوم پ) لارو قبل از هچ ت) لارو ۷۲ ساعته

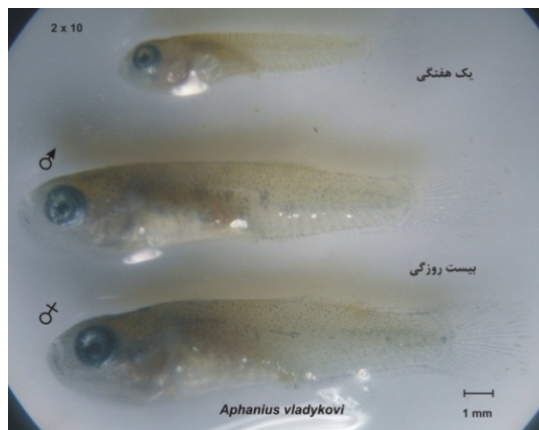
و با کنار هم قرار گرفتن دسته های لاروها و بچه ماهیان در زیستگاه مطالعه ای آنها مستلزم شناخت و تشخیص آنها می شد. تشخیص این گونه در مرحله ی لارو و بچه ماهی نوریس از علائم مشاهده شونده از روی بدن آنها مانند کیسه ی شنای یک حبابی در ماهیان گورخری، و تزئینات روی بدن و نوع دم (تصویر ۲ ت و ۴) امکان پذیر شد. بعد از سه هفته نرها و ماده های ماهیان گورخری نیز قابل تفکیکند (تصویر ۵ و ۶). این علامت تشخیصی به همراه

هچ تخمها و علائم تشخیص گونه از در مرحله لاروی و نوریس: لاروهای هچ شده از ماهیان بعد از ۷۲ تا ۹۶ ساعت در میان لانه های نشان کرده در محیط واقعی به تعداد محدود در میان برگهای گیاهان لانه ای جنس میروفیلیومها به دام می افتادند (تصویر ۲). در ماهیان گورخری بعد از ۱۰ روز اندازه ی لاروها به حدود ۰,۷ سانتی متر می رسید. زمان مرحله رشد انبوه لاروها در مرحله ی دوم زادآوری با موسم کم آبی دریاچه همراه بود

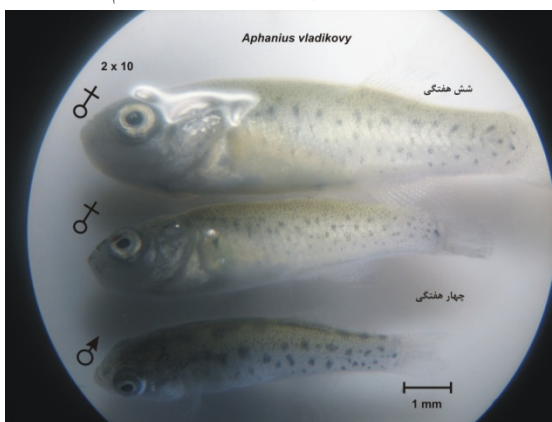
تدریجاً و به صورت کاملاً مشهود به ساحل چسبیده یا حتی از آب با فاصله‌ای به اندازه‌ی ۵۰ سانتی‌متر بیرون افتادند (تصویر ۲).



شکل ۴- بچه ماهی ۱۰ روزه ی ماهی گورخری (*A.vladykovi*)

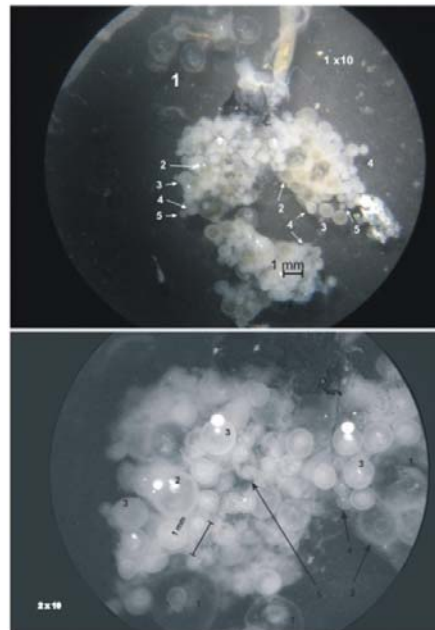


شکل ۵- تزئینات روی بدن بچه ماهیان گورخری (*A.vladykovi*) و تفاوت دو جنس نر و ماده در هفته ی سوم



شکل ۶- بچه ماهی های گورخری (*A.vladykovi*) و امکان کامل تشخیص جنسیت از روی بدن

دانستن مشخصات گونه‌های نزدیک دیگر می‌تواند به‌طور کامل باعث تفکیک گونه‌ها از هم شده و در تحقیقات اکوسیستم به‌کار رود. در نمونه‌برداری‌ها ماهی آمورنما به عنوان گونه‌ی همراه و همزمان تخم‌ریز بود که تشخیص و تفکیک این دو گونه از هم ضروری دانسته شد (تصویر ۷). ماهیان گورخری با حرکات تند دم شنا می‌کنند و پرپود ضربه‌های دم آنها بسیار کوتاه است. ماهیان ماده‌ی گورخری بزرگتر و بالغ از بالا دارای نقاط سیاه در زمینه‌ی نقره‌ای بدن بوده و حتی در آب در دسته‌ی ماهیان آمورنما قابل تفکیکند. ماهیان مولد نر گورخری نیز با توجه به رنگ تیره خط‌های بدن از بالا و علامت روی باله ی پشتی که به صورت یک فلاش نقطه‌ای گهگاه درخشان از بالا دیده می‌شود، قابل تشخیص هستند.

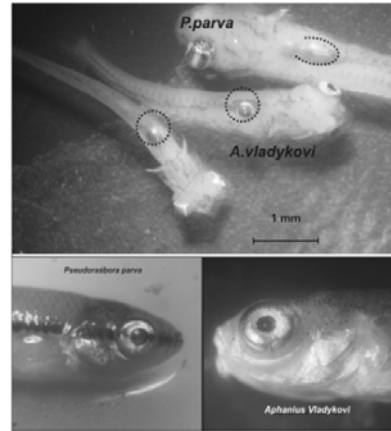


شکل ۳- دسته تخمکهای سیال و نیمه سیال با قطر متفاوت در داخل حفره‌ی شکمی ماهی ماده گورخری (*A.vladykovi*)

رخداد کم‌آبی تابستانه تالاب در فصل تولید مثل و واکنش گونه به این پدیده: کاهش سطح آب در مکانهای نمونه‌برداری از تاریخ ۲۰ اردیبهشت تا اواخر خرداد به عنوان بسترهای اولیه‌ی مورد انتخاب ماهیان مولد گورخری برای لانه شامل گیاهان آبی سراتوفیلوم و میرافیلوم

کمتر دیده می‌شد و نرها از تخم‌های ریخته شده محافظت می‌کردند. از اوایل تیرماه در صیدهای انجام شده از لانه‌های گیاهی اولیه مولدین گورخری که تحت اثر خزان ناشی از کم آبی بودند حضور ماهیان آمورنمای امساله به جای مولدین در لانه‌های گورخری مشاهده می‌شد. پدیده‌ی شیفت مکانی لانه‌ها برای ماهیان مولد لانه‌گذار گورخری با تغییر درجه حرارت در مناطقی انبوه‌تر از گیاهان تالاب رخ داد که این مناطق در اردیبهشت ماه و در اول فصل در عمق بالای مقیاس متر قرار داشتند و مورد ترجیح مولدین گونه‌ی گورخری قرار نمی‌گرفتند. حرارت این بخش از اواسط تیرماه به بالای ۱۶ درجه و کاهش عمق آنها تا زیر ۷۰ سانتی متر رسید و در نتیجه تغییر جهت زیستگاهی برای جمعیت ماهیان گورخری رخ داد ولی مولدین با رفتار لانه‌سازی و تخم‌ریزی در آنها مشاهده نشدند. پدیده‌ی شیفت ماهیان همزمان تخم‌ریز آمورنمای امساله نیز به این منطقه مشاهده شد که برای تغذیه به زیستگاه‌های انتخابی ماهیان گورخری وارد شدند. در هنگام بروز پدیده‌ی کم آبی و نزدیک شدن لانه‌ها و مولدین به ساحل و کاهش عمق لانه‌ها، جمعیت‌های مولدین از ماهیان گورخری در فصل تخم‌ریزی در هفته‌ی اول خرداد ماه شدیداً به انگل خارجی آرگولوس مبتلا گردیدند و این رفتار در فلاشینگ‌های فزاینده این جمعیت کاملاً مشهود گشت. پدیده‌ی ابتلا تا اوایل تیرماه به شدت در زیستگاه ماهیان گورخری مشاهده گردید و تا هنگام شیفت جمعیتی اواسط تیرماه به منطقه دورتر از ساحل از جمعیت محو گردید.

بررسی کیفی لوله‌ی گوارشی نمونه‌های بالای ۳ سانتی‌متر از ۳۵ ماهی آمورنما به عنوان یک شکار کننده احتمالی تخم گونه‌ی گورخری و نیز فرض عکس آن با ۲۱ ماهی گورخری صورت گرفت. نتایج نشان می‌دهد با توجه به غنای زیستگاه از بی مهرگان روتیفرا و روتاتوریا، کرم‌ها، کلادوسرا، آمفی پودای ریز، لارو اودوناتا، و سایر بند پایان



شکل ۷- لاروهای و بچه ماهیان نرس گونه‌های گورخری *A. vladkovi* و ماهی آمورنما *Pseudorasbora parva* (تشخیص از روی کیسه‌ی شنا و تزئینات سر)

در ابتدای بروز این رخداد، رفتار ترک کامل لانه‌های انتخابی توسط ماهیان نر مشاهده نشد، ولی با بروز خزان و افت ارتفاع در گیاهان آبی میروفیلوم و سراتوفیلوم منفرد در منطقه‌ی لانه‌ای لیتورال، جمعیت مولدین مراقب از تخم‌های بارور بر روی گیاهان لانه و یا نرهای آماده‌ی هدایت ماده‌های رسیده برای تخم‌ریزی به لانه، با یک کاهش محسوس تراکم و ننکی فزاینده لانه و پناهگاه تخم‌ریزی دچار شدند. درجه حرارت در این بخش زیستگاهی در روز بالای ۲۰ و در شب بالای ۱۸ درجه سانتی‌گراد سنجش شد. سنجش موقعیت لانه‌ها در تاریخ ۲۵ خرداد از ۸۸ لانه‌ی مشاهده شده‌ی فعلی از ماهیان گورخری که در آنها نرهای مراقب مشاهده شدند، فاصله‌ای برابر ۳۵ تا ۵۲۵ سانتی‌متر از ساحل را نشان دادند (متوسط 12.2 ± 19.0 سانتی‌متر) که فاصله‌ای بسیار معنی‌دار ($p < 0.01$) را با فاصله‌ی لانه از ساحل در اول فصل داشتند (جدول یک). متوسط اعماق لانه‌ها نیز با کاهش عمقی بسیار معنی‌دار ($p < 0.01$) با توجه به آنچه در جدول یک نشان داده شده است در میانه‌ی فصل زادآوری تحت تاثیر کم آبی قرار گرفت و برای ماهیان گورخری از ۵۵ سانتی‌متر به عمق 1.2 ± 4.0 سانتی متر رسید. عمق کمینه برای بعضی از لانه‌ها به ۱۵ سانتی‌متر هم رسید که البته در این لانه‌ها فعالیت زادآوری دعوت از جنس ماده

آثار به وجود آمده در منطقه‌ی حساس زادآوری آنها خواهد بود. بر اثر خشک شدن لانه‌های ماهیان همزمان تخم‌ریز آمورنما (۵)، آنها برای یافتن لانه‌های مسقف سنگی خود به سمت داخل‌تر دریاچه و مجاورت گیاهان بستر که در اشغال ماهیان گورخری هستند تغییر مکان می‌دهند و چون ماهیان گورخری لانه‌های خود را ترک نمی‌کنند، مجاورت این دو گونه در کنار هم دیده می‌شود. برای ماهیان گورخری باقی مانده در لانه‌ها در زمان پدیده‌ی کاهش آب تالاب، هم فاصله از ساحل و هم عمق لانه‌ها به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (جدول ۱). تغییر مکان ماهیان آمورنما اشغال لانه‌ی گونه گورخری نیست و آنها تنها به مجاورت لانه‌های ماهیان گورخری انتقال لانه می‌دهند و در نتیجه این نوع کنش نمی‌توانند رقابت فضایی تلقی گردد و فضای مورد اشغال هر یک مطلوب لانه‌سازی افراد گونه‌ی دیگر نمی‌باشد و تنها کنش متقابل گونه‌ها را باید رقابت‌هایی غذایی ناشی از مجاورت آنها دانست. به طور کلی با گذشت زمان، استقرار ماهیان و ارزیابی افراد از هم به دلیل انتخاب قبلی لانه‌ها و نیز بروز انتخاب افراد غالب در جمعیت و درک غالبیت از سوی افراد رقیب در ماهیان (۱۶) رخداد رفتارهای پرخاشگرانه‌ی دفاع از لانه‌ها در ماهیان گورخری و آمورنما نیز کمتر مشاهده می‌گردد. ولی از گزارش‌های سایر کشورها مسأله‌ی انتقال بیماری از این گونه‌ی مهاجم خارجی جدی تلقی شده است (۱۸، ۲۴) به طوریکه بیماری لکه‌صورتی ناشی از یوکاریوت *Sphaerothecum destruens* از بیماری‌های کشنده ماهیان قزل‌آلا از طریق این ماهی توانسته است تا اروپا انتقال یابد و سپس دوباره به آمریکا نیز حمل شود (۱۷).

اندازه‌ی کوچک، شباهت رنگ بدن و نزدیکی محل زیست گونه‌ها در تالاب به خصوص ماهیان آمورنما *P. parva* که همزمان با این گونه به لانه‌گزینی و تخم‌ریزی می‌پردازند (۵)، عامل مهم در دشواری تشخیص گونه‌ها بود. با استفاده از علائم لازم روی بدن لاروها و بچه ماهیان، تشخیص

کوچک در لوله‌ی گوارش هر دو گونه و کوبه پودا برای آمورنما‌ها قابل مشاهده است و تخمها و لاروهای سایر ماهیان مورد تغذیه این دو ماهی در فصل زادآوری قرار نمی‌گیرند.

بحث

بلوغ ماهیان گورخری در سال اول زندگی صورت می‌پذیرد (۱۲، ۱۳، ۲۲) و دو گونه‌ی گیاهی میروفیلوم (۸، ۱۲، ۱۳) و سراتوفیلوم محل ترجیحی تخم‌ریزی ماهیان گورخری در تالاب هستند. به دلیل نزدیک شدن لانه‌ها به ساحل و فاصله داشتن از توده‌های گیاهی یکپارچه و عمیق‌تر بخش‌های داخلی‌تر تالاب، باید ملاک نیمه انبوهی نوار گیاهی و منفرد شدن گیاهان و عمق کمتر این بخش از تالاب و فاصله گرفتن از اعماق زیادتر و وجود بستر سنگی برای تخم‌ریزی را از موارد ترجیح مولدین دانست. این گرایش تخم‌ریزی مولدین در نزدیک ساحل در بسیاری از ماهیان و سخت‌پوستان دیده می‌شود. از سوی دیگر عمق کم منطقه‌ی تخم‌ریزی در تالاب در فصل کم‌آبی باعث رویدادهای کاملاً تاثیرگذار در اکوسیستم و زیستگاه ماهیان گورخری بوده و این تاثیر در زادآوری آنها نیز جلوه‌گر خواهد بود. در اول دوره زادآوری از اواخر فروردین تا اواخر خرداد و پر آب‌ترین وقت بهاره - تابستانه تالاب با درجه حرارت لیثورال ۱۶ تا ۲۰ سانتی‌گراد، پر شدت‌ترین مراحل لانه‌گزینی را نرها انجام می‌دهند و بخش‌های مورد اشغال آنها به صورت نوار فرضی فاصله‌ای مشخص با ساحل دارد. در ادامه‌ی فرآیند تخم‌ریزی در چرخه زندگی ماهیان گورخری در تالاب چغاخور و رخداد پدیده‌ی کاهش آب در دوره دوم زادآوری، ماهیان گورخری برای انتخاب لانه نمی‌توانند به لانه‌هایی جز لانه‌های گیاهی اولیه‌ی خود توجه داشته باشند و این به معنای باقی ماندن ماهیان در لانه‌گذار گورخری تا حد امکان در مکان قبلی علی‌رغم کاهش آب تالاب زیستگاه است و این عدم جابجایی لانه منشا بروز

گونه‌های شبیه هم زیستگاه تالاب ممکن شد (کیسه‌ی شنا در مراحل لاروی، تزئینات روی سر و علائم روی تنه در مراحل بچه ماهی نارس و در حال رشد). به دلیل وجود لانه‌های نزدیک با گونه‌ی ماهی آمورنما انجام و نتیجه‌گیری کامل این بخش در هم‌همی تحقیقات آتی نیز اجتناب‌ناپذیر است (تصاویر ۴ تا ۷). با توجه به اینکه دوره دوم زادآوری، و کاهش میزان آب تالاب مرحله‌ی رشدونمو لاروهای به دنیا آمده می‌باشد، تغییر مکانی لانه‌های گفته شده در بالا در مکان لانه‌ها باعث می‌گردد تا دو گروه ماهیان گورخری و آمورنما با هم در میان گیاهان غنی از بی‌مهرگان و سخت‌پوستان، روتیفرها، حشرات و کرمها به رقابت غذایی بپردازند. بچه‌ماهیان گورخری تالاب بر عکس ماهی آمورنما به صورت دسته‌ای حرکت نکرده و بیشتر در میان بوته‌ها بسر برده و به عبارتی کمتر از بوته خارج می‌شوند. این نوع پراکندگی خود یک نوع استراتژی حفاظتی مختص گونه است (۱۵).

با وجود بیش از یک نر و تا ۵ نر در هر لانه برای ماهیان گورخری، حرکت چند نر در مقابل مهاجمان دیگر مانند ماهیان آمورنما و گونه‌های دیگر و نیز سنجاکک‌های شناگر در محدوده و روی لانه رفتاری عادی است که در تالاب مذکور بروز می‌کند. نمایش پرخاش بدون استراتژی دفاع جمعی مانند محاصره یا ضربات پیاپی از سوی نرهای متعدد لانه‌ها در صورت نزدیک شدن مهاجم، نه یک دفاع جمعی در مقابل یک مهاجم بلکه یک دفاع توسط چند فرد از یک لانه‌ی مشترکی است که هر یک از نرها در بخشی از آن جای گرفته‌اند. مساله مهاجمان آبری به لانه‌های مولدین ماهیان گورخری با مهاجمان موقت آبری مانند حشرات بزرگ چشه‌ای همچون اودوناتا یا سنجاکک‌ها همراه است. با کاهش کلی عمق لانه‌ها نسبت به اول فصل مشکلات دست‌یافتنی شدن لانه‌ها از سوی مهاجمان راسته‌ی اودوناتا از سمت ساحل مشهود است. با توجه به اینکه خطرناک‌ترین و شکارگرترین سنجاکک‌ها یعنی خانواده‌ی آشنیده یا آسیابک‌ها (۱۱، ۱۴) که جثه‌های نمف

آنها از مولدین گورخری هم بزرگتر است، عادت به تخم‌ریزی در کنار ساحل دارند (۱۱، ۱۴، ۲۱، ۲۶). موقت انتخابی لانه‌ها در اول فصل آشنیده‌ها را از لانه‌های ماهیان گورخری دور نگه می‌دارد و نمف‌های این خانواده که بیشتر عادت به رفتن به زیر سنگهای مسقف را دارند (۱۱، ۱۴) تا رسیدن به ساقه‌های لانه‌های ماهیان گورخری خطری برای ماهیان گورخری و لاروهای داخل گیاهان آنها محسوب نمی‌گردند. اما خانواده‌های دیگر از راسته‌ی اودوناتا به علت نوع چرخه زندگی (۱۱، ۲۶، ۱۴) تمایل بسیار زیادی برای ورود به داخل توده‌های لانه ماهیان گورخری دارند که تعداد آنها در روی ساقه‌های لانه‌ها شمارش شد. در ابتدای فصل و به دلیل انتخاب مناسب عمق و دورتر برای لانه‌های ماهیان گورخری، تهاجم کلی سنجاکک‌ها امکان کمتری داشته و یا مهاجم با حرکت به سوی لانه‌ها به دلیل دیده شدن در این فاصله‌ی بلند مورد تهاجم و دفع قرار افراد نر گورخری می‌گیرند و از لانه دور نگه داشته می‌شوند. در میانه‌ی راه ساحل تا کمر بند لانه‌های ماهیان گورخری که کمر بند لانه‌ی ماهیان آمورنما قرار دارد (۵)، از سوی ماهیان آمورنما نیز این تهاجم به طور غریزی و قبل از رسیدن به لانه‌های مولدین گورخری دفع می‌گردد. با رخداد کم آبی در میانه‌ی فصل زادآوری، در اواخر خرداد، شرایط دست‌یابی و حرکت راحت‌تر سنجاکک‌ها از راسته‌ی اودوناتا از سمت ساحل قبل از دیده شدن و حمله‌ی ماهیان نر به آنها اتفاق می‌افتد. در صورت تخم‌گذاری سنجاکک‌ها در داخل بوته‌های لانه قبل از نمو، خود ماهیان آمورنما و گورخری آنها را به عنوان طعمه شکار می‌نمایند ولی بسیاری از سنجاکک‌ها در مکانهای غیر از لانه از تخم خارج شده بعد از نمو و رشد قابل ملاحظه و غیر قابل شکار بودن برای ماهیان مولد گورخری، به سوی بوته‌های زیر آب حرکت می‌نمایند. سنجاکک‌ها تا مدتها می‌توانند زندگی آبری داشته باشند (۱۴، ۲۱، ۲۶) و در دوره زندگی آبری خود شکارگرانی شدید هستند و

همه‌ی جنبنده‌های کوچکتر از خود را شکار می‌کنند (۲۱)، (۲۶).

با افزایش دمای آب و کاهش عمق آب شرایط برای ابتلای ماهیان مولد گورخری در تالاب به اکتوپارازیتها افزایش یافته و برای اولین بار مشخص شده است که انگل خارجی آرگولوس در جمعیت ماهیان گورخری به همراه عفونت‌های ثانویه این ماهی را در فصل تخم‌ریزی تهدید می‌کند (۴). علت این همه‌گیری و حساسیت، تخم‌ریزی مولدین ماهی اندمیک گورخری در مناطق کم عمق نزدیک کف بستر و در میان گیاهانی است که از تراکم زیاد انگل آرگولوس برخوردارند (۴، ۲۰) که این کاهش عمق با رخداد کم آبی تالاب تشدید می‌گردد. این آلودگی انگلی تلفاتی شدید در جمعیت ماهیان مولد گورخری به ویژه جنس ماده ایجاد می‌کند (۴). دوره ی سوم زادآوری از ماه مرداد تا موسم سرما فصل اولین رفتارهای تولید مثلی کوهورت‌های امساله تعیین شد. این دوره برای لانه‌های ماهیان گورخری با تخریب تقریباً کامل یعنی خزان گونه‌های گیاهی سراتوفیلوم و سپس میرافیلوم همراه و این به معنای اجبار برای ترک لانه‌های باقی مانده توسط ماهیان گورخری است و نوار انبوه داخلی‌تر تالاب که از انبوه گیاهان میروفیلوم و سراتوفیلوم با دمای مناسب رشد (بالای ۱۶ درجه) و عمق از مقیاس متر به حدود ۷۰ سانتی‌متر برخوردار می‌شود، شرایط را برای استقرار جدید ماهیان گورخری و شرایط تغذیه‌ای و رشد کوهورت‌های امساله نیز مهیا می‌کند. در مطالعات پیشین اوج تخم‌ریزی در منطقه گندمان در چشمه‌ی مادر و دختر برای ماهی گورخری به نیمه‌ی اول ماه آپریل اشاره شده است (۲۲) حال اینکه در تالاب چغاخور قطع رفتارهای مراقبت از لانه و هدایت ماده‌ها در نرها در اواخر خرداد با شروع تخریب لانه‌های گیاهی مشاهده شد و علت مشاهده نشدن لانه در اواخر مرداد لانه یا به علت بیرون افتادن آنها از آب یا به دلیل خزان کامل به دلیل کاهش آب زیستگاه تالاب بوده است. در این مرحله با توجه به غنای تالاب چغاخور و وجود بی

مهرگان فراوان و با توجه به مشاهدات که در بچه ماهیان یک ماهه تفاوت دو جنس مشخص می‌گردد، می‌توان نه تنها آن را فصل رشد کوهورت‌های امساله بلکه فصل نمو جنسی کوهورت‌های امساله نیز دانست. علت ضرورت انتخاب لانه‌ها با کیفیت گفته شده به نوع بارور کردن و تخم‌ریزی مولدین گورخری بستگی دارد. تخم‌های بزرگ ماهیان گورخری که باید در لابلای شاخه‌های گیاهان برگ چنگالی سراتوفیلوم و میروفیلوم گیر کنند، به صورت جداگانه به ساقه‌های گیاهان می‌چسبند (تصویر ۲ الف). ماهیان گورخری ماده بعد از مراجعه به داخل بسترهای تخم‌ریزی از آن خارج نمی‌شوند که علت این شیوه‌ی رفتار آنان در مشاهدات ما قابل پاسخ نبود. هدایت ماهی ماده به داخل لانه‌ها می‌تواند همزمان با حضور چند نر اتفاق بیفتد. اینکه حضور ماهی ماده در لانه به صورت مدت‌دار و تا کامل شدن مراحل بعدی و نوبت دیگر تخم‌ریزی است یا اینکه ماهی قطعاً با اولین تخم‌ریزی از آنجا خارج می‌گردد تنها با علامت زدن ماهیان و ردیابی آنها در میان انبوه گیاهی لانه امکان پذیر بود که راه حلی برای این مساله در تحقیق جاری فراهم نشد ولی مشاهدات نشان داد که خروج ماهی ماده و راندن مولد ماده توسط نر بعد از تخم‌ریزی از سوی نر پرخاشگر ماهی گورخری رخ نمی‌دهد. مشاهده‌ی ریختن تخم و بارور کردن آنها به طور مستقیم در میان انبوه لانه‌ی گیاهی آنها به دلیل استتار مولدین در زیر لانه‌ها ممکن نبود و تنها با مشاهده‌ی محل چسبیدن تخمها و یا عدم مشاهده یا کشف آنها در روی سطح گیاهان لانه نتیجه‌گیری شد (تصویر ۲ الف). نتایج و مشاهدات نشان داد که ماهیان نر مهمترین بخش رویداد زادآوری یعنی انتخاب و حفاظت و عدم تعویض لانه‌ی انتخابی را بدون تغییر مکانی به مدت بیش از دو ماه انجام می‌دهند. با توجه به مشاهدات می‌توان پذیرفت که هر لانه می‌تواند پذیرای بیش از یک ماده تخم‌ریز و نیز واجد چند نر باشد. با استناد به شمارش تخمها و چیدمان تخمها در داخل شکم ماهیان ماده (تصویر ۴ و جدول ۲) باقی ماندن

گونه‌های مختلف به میان این بسترهای مناسب گیاهی فرستاده می‌شوند که از غنای بی‌مهرگان داخل گیاهان بهره‌مند گردند و از این رو خطر خوردن تخمها و لاروهای یکدیگر توسط این دو گونه که در منابع به این مساله از سوی آنها اشاره شده است (۱۲، ۱۳)، مشاهده نشد.

با توجه به بررسی انجام شده، وابستگی جمعیت ماهیان گورخری به زادآوری در نوار باریک ساحلی از نظر نوع انتخاب لانه‌های تخم‌ریزی، دفاع از مهاجمان به لانه‌ها، و در ماندن از پارازیت‌های اعماق کم، غنای غذایی برای نسل به دنیا آمده و حفاظت آنها کاملاً محرز و پدیدهای کم آبی حاصل از خشکسالی‌های اقلیم منطقه و برداشت بی‌رویهی آب از تالاب خطری بسیار بزرگ برای این مرحله از چرخه‌ی زیستی و بقا و حفظ جمعیت ماهیان اندمیک گورخری چهار محال و بختیاری در کشور است و نجات این گونه‌ی اندمیک کشور از خطر انقراض کامل در گرو تعیین درست میزان برداشت آب در حال حاضر و تعیین حقایق‌های مناسب برای تالاب است.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه شهرکرد جهت فراهم کردن زمینه برای تحقیقات جاری در قالب طرح مصوب مربوطه در دانشگاه شهرکرد تشکر می‌گردد.

بیشتر ماهی ماده گورخری در لانه و خارج نشدن فوری آن بعد از ورود و تخم‌ریزی یک نوع انتظار به آماده شدن تخمهای بعدی در ماهیان چندبار تخم‌ریز است و علت آن رسیدگی چند مرحله‌ای تخمه‌است که از روی اندازه‌ی متفاوت آنها (۲۵) که در بخش نتایج آورده شده می‌توان به توجیه آن پرداخت. لانه‌های ماهیان گورخری از حجم بزرگی برخوردار است و به طور کلی یک مامن طبیعی مورد ترجیح برای این گونه در همه‌ی مراحل زندگی است (۱۲، ۱۳، ۲۲). با توجه به آسیب پذیری بسیار بالا از نظر جثه و قدرت کم شنا، گریختن و باقی ماندن طولانی در بسترهای گیاهی به عنوان استتار و فرار آنها و نیز برای تولیدمثل در چرخه زندگی استراتژی موثری برای بقای آنها فراهم می‌گردد. ماهیان گورخری در صورت تعقیب از سوی دشمن به صورت چند جهش کوتاه در اولین توده گیاهی داخل شده و یا در اولین مکان مورد نظر برای استتار بر روی سنگها بی‌حرکت می‌مانند. از این رو می‌توان اذعان کرد هرگونه تخریب و تغییر در گیاهان زیستگاه زادآوری و بقای گونه‌ی آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد که این امر در اثر کاهش آب زیستگاه و بهره‌برداری از آب تالاب در حال رخ دادن است. با توجه به فراوانی غذا در اشکوبهای گیاهی مشاهده شده در تالاب و محتویات لوله‌ی گوارشی ماهی گورخری و ماهی پرجمعیت آمورنما از همان ابتدای شروع رشد اولیه‌ی لاروها بچه‌ماهیان

منابع

۱. ریسی، م.، برزگر، م.، علم‌دانی، ک.، و جلالی، ب.، ۱۳۸۵. بررسی انگلهای مونوژن آبشش‌های ۸ گونه‌ی ماهیان تالاب چغاخور چهارمحال و بختیاری و معرفی گونه *Dactylogyrus spiralis* در کپور معمولی. مجله‌ی علوم تحقیقات دامپزشکی (۱) ۴۱۱-۴۱۸.
۲. ریسی، م.، فدایی فرد، ف.، انصاری، م.، تاج زادگان، ه.، و حسینی، س. ر.، ۱۳۸۸. بررسی انگلهای ماهیان تالاب سولقان استان چهارمحال و بختیاری، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد گرمسار، (۱) ۵، ۱۵-۱۹.
۳. عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران، موزه حیات وحش و طبیعت ایران، ۳۷۸ ص.
۴. فتح‌اللهی، م.، ۱۳۹۱. آلودگی ماهیان مولد گورخری چهارمحال و بختیاری به انگل خارجی آرگولوس *Argulus foliaceus* در فصل زادآوری و تاثیر رفتار میزبان و عوامل زیست محیطی بر آن، مجله دامپزشکی ایران. در حال چاپ.
۵. فتح‌اللهی، م.، ۱۹۹۱. همزمانی و هم مکانی تولید مثل ماهی اندمیک و مورد تهدید گورخری چهارمحال و بختیاری و ماهی

۸. مردانی کرانی، م.، شیدایی، م.، پازوکی، ج.، ۱۳۸۶. بررسی مورفومتریک و مریستیک جمعیت‌های محدود ماهی گورخری در استان چهارمحال و بختیاری (*Aphanius vladkovi*). Coad 1988. مجله زیست‌شناسی ایران (۴) ۲۰، صفحات ۴۴۷-۴۵۷.
۹. Blaustein, L. and Margalit, J., 1994. Mosquito larvae (*Culiseta longiareolata*) prey upon and compete with toad tadpoles (*Bufo viridis*). J. Anim. Ecol. 63: 841-850.
۱۰. Britton, J. R., Pegg, J., and Gozlan, R. E., 2011. Quantifying imperfect detection in an invasive pest fish and the implications for conservation management. Biol. Conserv. (2011), doi:10.1016/j.biocon.2011.05.008
۱۱. Canning Robert, A., and Stuart Kathleen, M., 1977. The Dragonflies of British Columbia. British Columbia Provincial Museum Handbook No. 35, first ed., Victoria, B.C.
۱۲. Coad, B. W., 1988. *Aphanius vladkovi*, a new species of tooth-carp from the Zagros mountains of Iran (osteichthyes: cyprinodontidae). Environmental Biology of fishes 23, 115-125.
۱۳. Coad, B. W., and Keivany, Y., 2000. *Aphanius vladkovi* coad, 1988. Zagros pupfish, mahi-egour-e khari. Journal of the American killifish, 33: 195-198.
۱۴. Corbet, P. S., 1980. Biology of Odonata. Ann. Rev. Entomol. 25: 189-217.
۱۵. Dias, T. L. P., Rosa, I. L., Feitoza, B. M., 2001. Food resource and habitat sharing by the three western south Atlantic surgeonfishes (Teleostei: Acanthuridae: Acanthurus) off Paraíba Coast, north-eastern Brazil. Aqua j. of Ichth. and aqua. biol. 5(1), 1-10
۱۶. Fatollahi, M., and Kasumyan, A. O., 2006. The Study of Sensory Bases of the Feeding Behavior of the African Catfish *Clarias gariepinus* (Clariidae, Siluriformes). Journal of Ichthyology 46(Suppl. 2) S161-S172.
۱۷. Gozlan, R. E., Whipps, Ch. M., Andreou, D., and Arkush, K. D., 2009. Identification of a rosette-like agent as *Sphaerothecum destruens*, a multi-host fish pathogen. Int. J. For Parasitology 39, 1055-1058.
۱۸. Gozlan, R. E., Pinder, A. C., and Shelley, J., 2002. Occurrence of the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* in England. J. Fish Biol. 61, 298-300.
۱۹. Gozlan, R. E., Whipps, Ch. M., Andreou, D., and Arkush, K. D., 2009. Identification of a rosette-like agent as *Sphaerothecum destruens*, a multi-host fish pathogen. Int. J. for Parasitology 39, 1055-1058.
۲۰. Hakalahti, T., Pasternak, A. F., and Valtonen, E. T., 2004. Seasonal dynamics of egg laying and egg-laying strategy of the ectoparasite *Argulus coregoni* (Crustacea: Branchiura). Parasitology 128, 655-660.
۲۱. Kasimov, T., 1956. The feeding of the dragonfly larvae *Anax imperator* Leach. Izv. Akad. Nuak. S. S. S. R., 11: 91-97. (In Russian). (Cited in: Pritchard G.(1964) The prey of dragonfly (Odonata; Anisoptera) in ponds in northern Alberta. Canad. J. Zool. 42:785-800.)
۲۲. Keivany, Y., and Soofiani, N. M., 2004. Contribution to the biology of Zagros tooth-carp, *Aphanius vladkovi* (Cyprinodontidae) in central Iran. Environmental Biology of Fishes 71, 165-169.
۲۳. Maezono, Y., and Miyashita, T., 2003. Community-level impacts induced by introduced largemouth bass and bluegill in farm ponds in Japan. Biological Conservation 109, 111-121
۲۴. Minchin, D., 2007. Aquaculture and transport in a changing environment: Overlap and links in the spread of alien biota. Marine Pollution Bulletin 55, 302-313.
۲۵. Mylonas, C. C., Fostier, A., and Zanuy, S., 2009. Broodstock management and hormonal manipulation of fish reproduction. General and Comparative Endocrinology. In press. Doi: 10.1016/j.ygen.2009.03.007. Available at: www.elsevier.com/locate/ygen.
۲۶. Proche, J., and Runyan, S., 1996. Dragonflies of the Family *Aeshnidae* in British Columbia: Biological Notes and Field Key, Based on Specimens in the Royal British Columbia Museum Collection. Royal British Columbia Museum. 38 pp. (available at: www.royalbcmuseum.bc.ca).
۲۷. Raissy, M., Ansari, M., Lashkari, A., and Jalali, B., 2010. Occurrence of parasites in selected fish species in Gandoman Lagoon, Iran, Iranian Journal of Fisheries Sciences, 9(3) 464-471.

Nesting and reproductive behaviors of *Aphanius vladykoi*, Coad 1988 in Lake Choghakhor habitat, Chaharmahal-o-Bakhtyri Province, Iran

Fattollahi M.

Aquaculture Dept., Natural Resources and Earth Sciences Faculty, Shahr e Kord University, Shahr e Kord, I.R. of Iran

Abstract

Among 7 species of genus *Aphanius* of Iran, the limited inland water habitats of *Aphanius vladykovi* have suffered severe deterioration caused by natural periodical drought, pollution and local drainage. We conducted a study in reproductive behaviour on the Lake Choghakhor littoral waters with gavel bottom and separately aquatic vegetation to explain the nesting and reproductive success such as the male aggression, copulation behavior, parental cares. In general, parental care activity of *A. vladykovi* was not previously reported for the variable environments and did not follow conventional stage-specific patterns. We divided the reproduction season in to three reproduction periods (April –June 10, June 10 – July 20, July 20 – winter). During the early reproduction period, *A.vladykovi* showed situational constancy in the initial selected plant nest (55 ± 1.1 cm., depth and 555 ± 18.8 cm. from the shore) and continued produce free swimming fry, however the initial nests were located to new situation (with 40 ± 1.2 cm., depth and 190 ± 12.2 cm. from shore) because of the seasonal drought. Unstable environments provided some challenges to *A. vladykovi* in the lake that provided parental cares. Water changes (demand for water) played a critical role in the reproductive ecology of *A. vladykovi*, affecting factors such as spatial situation and vegetation of the occupied nests, offspring distribution and health of the broods against ectoparasite *Argulus spp.*

Key words: *Aphanius vladykovi* , Lake Choghakhor, Chaharmahal-o-Bakhtyri, Iran