

تعیین زمان بلوغ جنسی گونه *Knipowitschia caucasica* از خانواده گاوماهیان در تالاب گمیشان

شبنم چاوشی^{۱*}، اصغر عبدلی^۱، کاظم پریور^۲ و رحمان پاتیمار^۳

^۱ تهران، دانشگاه شهیدبهشتی، پژوهشکده علوم محیطی

^۲ تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، گروه زیست‌شناسی

^۳ گنبد، دانشگاه گنبد، دانشکده کشاورزی

تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۱

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۲۸

چکیده

روند تولیدمثلی گونه *Knipowitschia caucasica* در طی دوره یک سال (آبان ۱۳۸۵ – مهر ۱۳۸۶) در تالاب گمیشان مورد بررسی قرار گرفت. از تخمدان ماهیان ماده بالغ نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌های تخمدان در محلول فرمالین بافر فسفات تثبیت شدند و سپس با استفاده از روش پارافینه کردن و رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین از آنها مقاطع بافتی تهیه شد. در این مرحله تعداد ائوسیت‌های تمایز نیافته، ائوسیت مرحله پیش زرده‌ای، ائوسیت مرحله زرده‌سازی، ائوسیت مرحله پس زرده‌ای و تخمک‌گذاری نهایی بررسی و شمارش شد. قطر تخمدان، تعداد هستک، هسته و قطر هستک و هسته همگی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. سپس با کمک برنامه آنالیز آماری Systat مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده گردید، در گونه *Knipowitschia caucasica* با توجه به $(P < 0/05)$ و $(P < 0/005)$ تغییرات معنی‌دار ائوسیت تمایز نیافته و پیش زرده‌ای و قطر لایه کوریونی و قطر لایه فولیکولی و با اندازه‌گیری GSI ملاحظه گردید که اوج رسیدگی جنسی در بهمن ماه است.

واژه‌های کلیدی: ائوژنز، بلوغ جنسی، *Knipowitschia caucasica*، تالاب گمیشان، دریای خزر.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۲۲۰۲۷۸۴، پست الکترونیکی: shabnam_chavoshi@yahoo.com

مقدمه

caucasica از خانواده گاوماهیان دریای خزر رشد چشمگیری داشته، با وجود اینکه این ماهی کوتاه عمر بوده و دوره زندگی حدود دو سال دارد به خوبی توانسته است بقاء خود را تضمین کند تا حدی که در بعضی از مناطق مانند دریای سیاه رشد چشمگیری داشته است به این منظور تعیین زمان رسیدگی جنسی این گونه برای بررسی پویایی جمعیت آن ضروری است. این در حالی است که مطالعاتی که تاکنون بر روی این گونه در کشور ترکیه صورت گرفته است این ماهیان را به عنوان گونه در معرض خطر معرفی کرده است (۷).

گاوماهیان از رده *Anelinopleiygii* راسته *Perciformes* زیر راسته *Gobiodei* خانواده *Gobiidae* می‌باشند که دارای ۲۱۲ جنس و ۱۸۷۵ گونه، در سطح جهان می‌باشند. در حقیقت به خاطر تبدیل باله شکمی به بادکش به این نام معروف شده‌اند. این ماهیان بیشترین تنوع گونه‌ای را در بین مهره‌داران به خود اختصاص می‌دهند و در دریای خزر حدود ۱۰ جنس و ۳۲ گونه از این خانواده یافت شده است، که در این بین جنس *Benthophilis* با ۱۴ گونه و جنس *Neogobius* با ۱۱ گونه بیشترین فراوانی را دارند (۴) در طی سالهای اخیر جمعیت گونه *Knipowitschia*

این رو برای انجام این تحقیق از روش تهیه برش بافت و مطالعه میکروسکوپی استفاده شده است.

مواد و روشها

بدین ترتیب که در مدت یک سال از آبان ماه سال ۱۳۸۵ تا مهر ماه ۱۳۸۶ در تالاب گمیشان واقع در ضلع جنوب شرقی دریای خزر نمونه‌برداری صورت گرفت. در طی این مدت نمونه‌برداری‌ها با کمک تور پره به طول ۲۰ متر ارتفاع ۲ متر و چشمه ۵ میلی‌متر انجام پذیرفت.

در فصل پاییز و زمستان نمونه‌برداری با موفقیت انجام پذیرفت ولی در فصل بهار و تابستان با وجود چندین دوره نمونه‌برداری از منطقه نمونه‌ای از این گونه صید نگردید که این امر را می‌توان به کوتاه بودن دوره زندگی ماهی نسبت داد. حداکثر سن این ماهی ۲ سال است و اغلب ماهیان بعد از اولین تولیدمثل می‌میرند. (۵)

در هر دوره نمونه ماهیان صید گردیده، پس از صید، داخل محلول فرمالین بافر فسفات قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل می‌گردید. در آزمایشگاه ماهیان نر و ماده از یکدیگر تفکیک گردید (نسبت تعداد ماهیان نر به ماده در فصل تخم‌ریزی تقریباً یک به چهار بوده است) پس از اندازه‌گیری طول و وزن ماهی ماده، طی عمل تشریح، گناد از ماهی خارج گردیده و پس از وزن کردن گناد، مراحل تهیه برش بافت انجام می‌گرفت، پس از خارج نمودن گناد- ماهی، مراحل مختلف آبگیری، الکل زدائی و نفوذ پارافین انجام گرفته و نمونه‌ها جهت قالب‌گیری آماده می‌شدند. پس از قالب‌گیری با کمک دستگاه میکروتوم برش‌هایی با ضخامت ۰/۶ میکرون تهیه می‌شد و عملیات رنگ‌آمیزی با کمک روش رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین و اتوزین بر روی نمونه انجام می‌گرفت. لام‌های تهیه شده با کمک میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفته و چگونگی روند تغییرات سلول‌ها در آنها بررسی گردیده است. (۳ و ۲)

پس از طی مراحل فوق مطالعه میکروسکوپی بر روی بافت

از خصوصیات کلیدی این ماهی تعداد فلس‌های پهلویی است که (در امتداد باله پشتی با ناحیه شکم) به تعداد ۳۰ تا ۳۷ عدد است. این در حالی است که در قسمت پشت، سر و زیر گلو ماهی فلس موجود نمی‌باشد. ماهیان نر با رنگ تیره از ماهیان ماده مشخص می‌شوند. این گونه آب‌های شیرین تا کاملاً شور را تحمل می‌کند و اغلب مناطق کم-عمق ساحلی را برای زندگی انتخاب می‌کند. در دریای خزر عمدتاً از لارو شیرونومیده (Chironomidae) و تا حد- کمی از سخت پوستان و ماهیان کوچکتر تغذیه می‌کند. (۵)

تاکنون مطالعاتی که در خصوص بلوغ جنسی به عمل آمده است با در نظر گرفتن تغییرات ماکروسکوپی در ظاهر ماهیان و افزایش وزن و طول آنها بوده است ولی در این مطالعه ما برآن شدیم با توجه به اینکه در اصل بلوغ جنسی افزایش ترشحات هورمونی و بالغ شدن تخمدانها را در پی خواهد داشت که در نهایت باعث باروری و تولیدنسل می‌گردد، با بررسی میکروسکوپی و بافتی آنها از منظر تازه‌ای روند بلوغ جنسی را بررسی نماییم.

در سال ۱۳۷۳ افزایی بندپی و همکارانش روند رشد گونه *Knipowitschia caucasica* را مورد مطالعه قرار دادند، بررسی‌ها نشان داد این گونه در بین سایر گاوماهیان کمترین جمعیت را داشته و در دی ماه بیشترین فراوانی با ۰/۶۰٪ و در فروردین ماه کمترین فراوانی با ۰/۷٪ را دارا می‌باشد (۱).

این در حالی است که مطالعات Freyhof و همکارانش در سال ۲۰۰۸ نشان داد فراوانی این ماهی از فروردین ماه تا اواخر خرداد ماه به اوج خود می‌رسد. (۷)

از آنجائی که تاکنون مطالعات بافت‌شناسی بر روی این گونه در ایران به ثبت نرسیده است و با توجه به اینکه در حال حاضر این روش، تغییرات رشد تخمدان و تخمک‌ها را بهتر بیان می‌کند و در طی سال‌های اخیر نیز از بررسی میکروسکوپی بافت جهت بیان تغییرات آن بر اثر تغییرات هورمونی یا اثر مواد شیمیایی کمک گرفته شده است. از

نشان داده شده‌است.

نتایج

در نتایج بدست آمده ملاحظه شد که تغییر هرکدام از موارد شمارش شده می‌تواند روند بلوغ جنسی را بیان کند. تصویر الف روند این تغییرات را به وضوح نشان می‌دهد. در این خصوص با توجه به بررسی آنالیز واریانس که در جدول الف قابل ملاحظه است و مقدار P حاصل از ائوسیت تمایز نیافته، ائوسیت پیش زرده سازی، قطر لایه فولیکولی، قطر لایه کوریونی و وزن گناد که در جدول الف و نمودار الف قابل مشاهده است و P در همگی موارد فوق کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بیانگر تغییرات معنی‌دار آنها است و زمان رسیدگی جنسی را در بهمن ماه بیان می‌کند. شایان ذکر است شاخص GSI نیز به روشنی موارد فوق را تایید می‌کند.

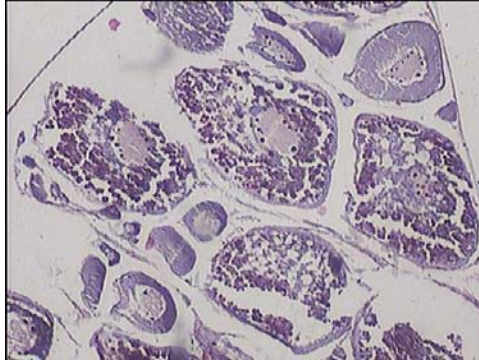
انجام گرفت و تعداد ائوسیت تمایز نیافته، ائوسیت مرحله پیش زرده سازی، ائوسیت مرحله زرده سازی و قطر آن، ائوسیت مرحله پس زرده سازی، تعداد هسته هستک شمارش گردید و قطر آنها اندازه‌گیری شد.

با توجه به نتایج بدست آمده، آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار systat انجام گرفت. میانگین موارد محاسبه شده انحراف معیار و حداکثر و حداقل موارد را مطابق جدول ذیل محاسبه گردیده است. با توجه به جدول ذیل و با در نظر گرفتن GSI (گنادو سوماتیک ایندکس) که با فرمول: تخمدان/ وزن ماهی * ۱۰۰ محاسبه می‌گردد، نتایج حاصله در جدول الف و نمودار الف قابل مشاهده است. از آنجایی که سطح احتمال معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین‌ها را در دو سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۰۵ در نظر گرفته‌ایم و اگر سطح احتمال ۰/۰۵ بوده است آنرا با علامت ** و اگر سطح احتمال در سطح ۰/۰۰۵ بوده است با علامت *** نیز

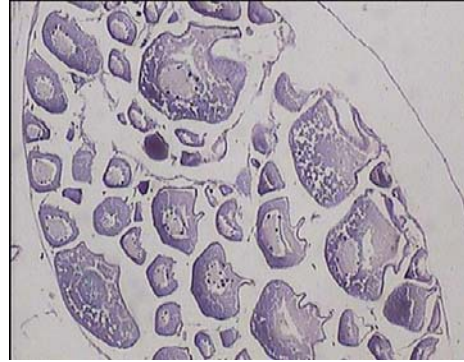
جدول الف- فاکتورهای بررسی شده با استفاده از آنالیز واریانس (Anova) جهت تعیین زمان رسیدگی جنسی گونه *Knipowitschia caucasica*

در تالاب گمیشان

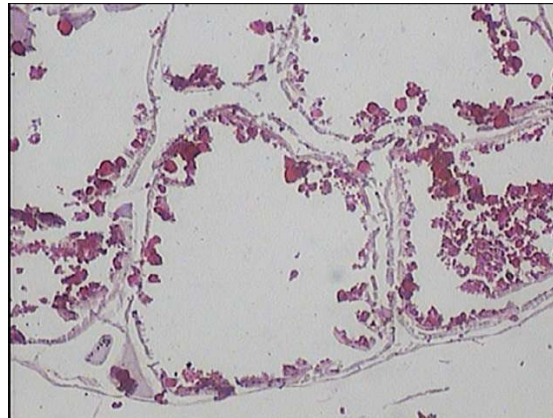
صفات	۸۵/۸/۲۴	۸۵/۱۱/۲	۸۵/۱۲/۲۸	P
	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	
ائوسیت تمایز نیافته	۵,۸ ± ۱,۹۸۹	۵,۸ ± ۲,۰۴۴	۲,۷۷۸ ± ۱,۵۶۳	۰/۰۰۲
ائوسیت پیش زرده ای	۲۵,۴۰۰ ± ۴,۲۲۲	۲۶,۲۰۰ ± ۱۳,۹۸۳	۵,۵۲۲ ± ۱۰,۶۰۰	۰/۰۰۱
ائوسیت مرحله زرده سازی اولیه	۱,۴۸۸ ± ۴,۲۵۰	۳,۲۰۰ ± ۱,۸۱۴	۳,۴۰۰ ± ۲,۶۳۳	۰/۵۴۴
قطر هسته	۱,۸۸۰ ± ۰,۸۸۲	۲,۶۳۰ ± ۰,۳۱۳	۲,۳۹۰ ± ۰,۴۵۸	۰/۰۲۹
قطر هستک	۰,۲۴۰ ± ۰,۱۵۱	۰,۲۴۰ ± ۰,۱۵۲	۰,۱۵۰ ± ۰,۰۵۳	۰/۸۳۰
تعداد هستک	۱۲,۴ ± ۱,۳۵	۱۲,۰۰ ± ۲,۲۶۱	۱۴,۸۰ ± ۷,۵۵۴	۰/۳۵۵
ائوسیت مرحله پس زرده سازی	۶,۳۰۰ ± ۱,۱۶۰	-	۵,۷۰۰ ± ۷,۳۱۹	۰/۸۰۱
قطر ائوسیت مرحله پس زرده	۲,۳۳۰ ± ۰,۵۵۸	-	۲,۶۲۰ ± ۱,۰۹۰	۰/۴۶۴
قطر لایه کوریونی	۰,۲۹ ± ۰,۱۱	۰,۰۵۴ ± ۰,۰۲۱	۰,۱۸۹ ± ۰,۰۷۸	۰/۰۰۰
قطر لایه فولیکولی	۰,۲۸۰ ± ۰,۱۱۴	۰,۰۹۶ ± ۰,۰۴۰	۰,۲۲۰ ± ۰,۱۴۰	۰/۰۰۲
قطر تخمدان	۴,۳۰۰ ± ۰,۳۱۹	۳,۶۷۰ ± ۱,۰۷۵	۴,۷۵۰ ± ۱,۲۷۲	۰/۱۲۴
وزن ماهی	۰,۲۹۲ ± ۰,۰۱۵	۲,۹۳۰ ± ۵,۱۵۵	۰,۵۵۸ ± ۰,۰۷۱	-
طول ماهی	۳۱,۴۰۰ ± ۰,۵۱۶	۳۶,۶۰۰ ± ۰,۵۱۶	۵,۸۰۰ ± ۲۳,۲۹۹	-
وزن گناد	۰,۰۳۴ ± ۰,۰۰۸	۰,۰۴۶ ± ۰,۰۰۵	۰,۰۲۲ ± ۰,۰۰۴	۰/۰۰۰



مورخ ۸۵/۱۱/۲



مورخ ۸۵/۸/۲۴



مورخ ۸۵/۱۲/۲۸

تصویر الف - تغییرات تخمدان در گونه *Knipowitschia caucasica* با بزرگنمایی ۴۰٪ در تاریخ‌های نمونه برداری شده

بحث و نتیجه گیری

از شاخص GIS و توصیف کیفی رسیدگی جنسی بوده- است و به جرات می‌توان گفت که پژوهش انجام شده در رابطه با گونه‌های گاوماهیان مخصوصاً گونه *K. caucasica* اولین بار است که در ایران انجام می‌پذیرد. با توجه به موارد گفته شده می‌توان به مطالعات انجام گرفته تاکنون اشاره نمود، برای مثال در سال ۲۰۰۶ مطالعات Sunobe و همکاران بر روی گاوماهی *Trimmo okinawae* صورت گرفت. در این مطالعه نقش آروماتاز در مرحله تغییر غیر مستقیم جنسی در گاوماهی *Trimmo okinawae* به کمک روش ایمنی‌شناسی بافتی صورت گرفت. در فاز جنسی فعالیت آروماتاز در لایه تکا و سلول‌های گرانولوزا برای تکامل ائوسیت‌ها و تغییر جنسی مهم است. آنها توانستند با اندازه‌گیری ائوسیت‌های پیش زرده‌ای و ائوسیت مرحله زرده ساز به تغییرات گنادی پی برده و همافروdit بودن گاو ماهی فوق‌الذکر را اثبات نمایند. (۱۱) در این مطالعه

از آنجائی که گاوماهیان جزء متنوع‌ترین گروه ماهیان دریای خزر هستند و نقش زیادی در پویایی جمعیت ماهیان اقتصادی از قبیل ماهیان خاویاری دارند (۸۰۶) دانستن اطلاعات دقیق از وضعیت بیولوژی آنها جهت مدیریت این اکوسیستم آبی ارزشمند، ضروری است.

از این رو در سال‌های گذشته مطالعات گسترده‌ای بر روی گونه‌های متنوع گاو ماهی صورت گرفته است. در مطالعات گوناگون مشاهده می‌شود که از روش‌های مختلفی برای رسیدن به ویژگی‌های زیستی این خانواده استفاده شده است ولی پژوهش‌های بسیار محدودی و در بعضی موارد هیچ موردی از روش بررسی بافتی و میکروسکوپی انجام نشده است به همین دلیل امکان مقایسه و بحث بیشتر وجود ندارد. متأسفانه اغلب مطالعات انجام شده با استفاده

میلی‌متر و $0/12 \pm 0/35$ گرم بود. همبستگی مثبت بین طول کل و وزن بدن در نرها و ماده‌ها وجود داشته و این نسبت در ماده‌ها بیشتر از نرها بوده است. ماهیان از نظر رشد دارای رشد آلومتریک مثبت می‌باشند (۱). که بررسی طول و وزن ماهی با توجه به جدول ۱ در این مطالعه نیز نتایج بدست آمده فوق را تایید می‌نماید.

نتایج بدست آمده در طی مدت یک‌سال تحقیق در مورد گونه *Knipowitschia caucasica* این واقعیت را برای ما آشکار می‌سازد که دوره بلوغ جنسی از آبان ماه شروع می‌شود، در بهمن ماه به اوج خود می‌رسد و تا اواخر اسفند ادامه می‌یابد. در این مدت این ماهی جهت تخم‌ریزی به آبهای تالاب مهاجرت می‌کند و در این منطقه قابل مشاهده می‌باشد و در فصل بهار و تابستان گزارشی از مشاهده این ماهی در این منطقه موجود نیست که این مشاهدات احتمال اینکه ماهی دوره زندگی یک یا دوساله دارد را تایید می‌نماید. با توجه به این مطلب که تغییرات دمایی باعث تغییر در ترشح هورمون‌ها و تغییرات فیزیولوژیک می‌شوند، و در نتیجه تغییر در زمان بلوغ جنسی را باعث خواهند شد، لذا بررسی در این پژوهش با توجه به نوسانات دمایی صورت پذیرفته است. با افزایش دما روند تولید هورمون و رشد افزایش یافته و در نتیجه بلوغ جنسی تسریع می‌شود در حالیکه کاهش دما باعث کاهش روند رشد گردیده و متعاقباً بلوغ جنسی به تاخیر خواهد افتاد.

روند رسیدگی جنسی در نتایج بدست آمده با مطالعات Freyhof و همکارانش اختلاف جزئی در زمان رسیدگی جنسی با مطالعات انجام گرفته دیده می‌شود که آن را می‌توان به تفاوت مناطق مورد مطالعه و نوسانات آب و هوایی منطقه در سالهای مورد مطالعه نسبت داد، زیرا گرما باعث تعجیل در زمان بلوغ جنسی و سرما باعث تعویق رسیدگی جنسی در نمونه‌ها می‌گردد.

با توجه به مطالعات انجام گرفته و نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود ائوسیت تمایز نیافته، ائوسیت مرحله پیش

ما نیز سعی نمودیم علاوه بر اندازه‌گیری ائوسیت‌های پیش زرده ای و ائوسیت مرحله زرده ساز از ۱۴ آیتم مختلف دیگر که همگی در جدول ۱ تعیین گردیده است برای بررسی روند جنسی گونه *K. caucasica* استفاده نماییم.

طبق مطالعاتی که Freyhof و همکارانش در سال ۲۰۰۸ بر روی گونه *Knipowitschia caucasica* انجام گرفت و در IUCN نیز ثبت گردیده است، دوره زندگی این ماهی کمتر از دو سال است. تخم‌ریزی پس از سپری کردن اولین زمستان انجام می‌گیرد و از فروردین تا اوایل خردادماه گزارش شده است. پس از تخم‌ریزی تخمها را زیر تخته سنگها و لابه‌لای گیاهان دریایی متصل می‌کنند و ماهی نر از تخمها محافظت می‌کند. (۷) در مطالعات صورت گرفته عدم صید ماهی با وجود اینکه عملیات صید طبق برنامه زمان‌بندی شده صورت گرفته است، دوره کوتاه زندگی در این ماهی را تایید می‌نماید. در مطالعاتی که Miller بر روی این گونه انجام داد مشاهده نمود در فصل تخم‌ریزی ۸۵٪ جمعیت را ماهیان ماده تشکیل می‌دهند (۱۰)، که در نمونه‌های صید شده در این مطالعه نیز بیش از ۷۵٪ جمعیت را، ماهیان ماده شامل شده بودند. در مطالعاتی که Kevrekedis و همکارانش در ناحیه رودخانه ولگا در دریای خزر انجام دادند زمان رسیدگی جنسی را از اواخر فروردین تا اوایل خرداد تعیین کردند. ناحیه مذکور در زمان مطالعه دارای عمق ۰/۱۵ تا ۱/۵ متر و درجه حرارت ۱۵- ۲۷ درجه سانتیگراد بوده است. (۹)

تنها مطالعات بر روی این گونه در این منطقه مربوط است به مطالعه افرازی بندپی و همکارانش در سال ۱۳۷۳ که روند رشد گونه *Knipowitschia caucasica* را در خلیج گرگان مورد مطالعه قرار دادند، بررسی‌ها نشان داد این گونه در بین سایر گاو ماهیان کمترین جمعیت را داشته و در دی‌ماه بیشترین فراوانی با ۶۰٫۵٪ و در فروردین ماه کمترین فراوانی با ۷٪ را دارا می‌باشد. میانگین طول کل و وزن بدن این ماهی در کل جمعیت به ترتیب $35 \pm 5,1$

و هوایی دلیل تفاوت تغییر در زمان رسیدگی جنسی تعیین گردد.

تشکر و قدردانی

در اجرای این تحقیق آقایان مهندس مصطفوی، احمدزاده و نظری از پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی در جمع آوری نمونه‌ها ما را یاری نموده اند، لذا از همکاری صمیمانه آنها تشکر و قدردانی می‌گردد.

زرده سازی، ائوسیت اولیه و ائوسیت ثانویه سیر نزولی را نشان می‌دهد. ضخامت لایه کوریونی و لایه فولیکولی در زمان اوج بلوغ جنسی کاهش می‌یابد که نشان دهنده آماده شدن شرایط برای آزادسازی سلولهای تخم می‌باشد. در بهمن ماه وزن گناده به بیشترین میزان خود می‌رسد و نمودار شاخص GSI نیز این مطالب را اثبات می‌نماید. با توجه به مطالب بررسی شده پیشنهاد می‌گردد روند رسیدگی جنسی این گونه در چند سال متمادی در منطقه گمیشان مورد مطالعه قرار گیرد و با توجه به تغییرات آب

منابع

۱. افرایی بندپی، م.، حسن‌نیا، م.، و رستمیان، م.، ۱۳۷۹. برخی از خصوصیات زیستی و پراکنش گاو ماهی (*Knipowitschia caucasica* Kawrajsky, in Berg 1916) در خلیج گرگان (سواحل جنوب شرقی دریای خزر). مجله پژوهش و سازندگی ۱۳. ۴ (پی‌آیند ۹۹:۴۹-۱۰۱).
۲. بهادری، م.، ۱۳۷۹. فن بافت‌شناسی انتشارات دانشگاه تهران.
۳. پریور، ک.، محسنی کوچصفهانی، ه.، ۱۳۷۲. اطلس جنین‌شناسی و جنین‌شناسی تجربی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تربیت معلم تهران.
۴. عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران.
۵. عبدلی، ا.، نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر، انتشارات علمی آذربایجان.
6. Corkum, L. D., 2004. *The round goby, Neogobius melanostomus a fish invader on both sides of the Atlantic Ocean*. Biological Invasion, 6:173-181.
7. Freyhof, J., and Kottelat, M., 2008. *The IUCN Red list of theratend species 2010*.
8. Kiabi, B. H., Abdoli, A., aderi, M., 1999 *Status of the fish fauna in south Caspian Basian of Iran, Zoology –in-the-middle-east*, 18:57-65.
9. Kevrekedis, T., 2004. *Seasonal Variation of the Macrozoobenthic Cimmunity Structure at Low Salinities in a Mediterranean Lagoon (Monolimni Lagoon, Northern Aegean)*, Willy-VCH 1434-2944
10. Miller, P. J., 1983. *ishes of north-eastern Atlantic and the Meditranean (FNAM)*, eds. Helm, London, 220P.
11. Sunobe, T., Nakamura, M., Kobayashi, Y., Kobayashi, T., Nagahama, Y. 2006. *Aromatase immunoreactivity and the rol of enzymes in steroid pathways for index sex change in the hermaphrodite gobiid fish Trimma okinawae*. *CBP*, PP:54-59

Determination of the sexual maturation time in Caucasian dwarf goby, *Knipowitschia caucasica*, in Gomishan wetland.

Chavoshi Sh.¹, Abdoli A.¹, Parivar K.² and Patimar R.³

¹ Biodiversity and Ecosystem Management Dept., Environmental Sciences and Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, I.R. of Iran

² Developmental Dept., Faculty of Sciences, Research and Sciences Branch, Islamic Azad University Tehran, I.R. of Iran

³ Faculty of Natural Resources and Agriculture, Gonbad University, Gonbad, I.R. of Iran

Abstract

The reproductive biology of the genus *Knipowitschia caucasica* was studied from Gomishan wetland during 2006-2007. Some reproductive characteristics like, number of undifferentiated, previtellogenic stage, vitellogenic stage and postvitellogenic oocytes, and GSI index were examined. The number and diameter of ovary, nucleus and nucleolus were also measured. Data were analyzed by using of Systat statistical software. Our results indicated that peak sexual maturity in this species was in February.

Key words: Oogenesis, Sexual maturity, *Knipowitschia caucasica*, Gomishan wetland, Caspian Sea.