فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال دوم/ شماره چهارم/ پاییز ۹۳/ صفحات ۴۰-۲۹

بررسی بیولوژی تولید مثل گاوماهی شنی(*Neogobius pallasi*) در رودخانه‌ی بابلرود(استان مازندران)

محمد قلی‌زاده[۱]، صابر وطن دوست*[۲]، باقر مجازی امیری[۳]

چکیده

این تحقیق از فروردین ماه سال ۱۳۹۰ تا فروردین ماه ۱۳۹۱در رودخانه بابلرود(استان مازندران) برروی گاوماهی شنی(*Neogobius pallasi*) انجام گرفت. نمونه‌برداری‌ها به صورت ماهانه با استفاده از دستگاه الکتروشوکر(۳۰۰V-۲۰۰) صورت گرفت. در مجموع ۱۹۴ عدد گاو ماهی شنی صید گردید. متغیرهای طول کل، طول استاندارد، وزن بدن، سن، جنسیت، وزن گناد،قطر تخمک و وزن کبد،اندازه گیری و ثبت شدند. میانگین طول کل در جنس نر۲۰/۸۷±۹۷/۷۵ میلیمتر و میانگین وزن بدن آن‌ها ۱۰/۱۰±۱۴/۷۷ گرم بود و در جنس ماده ۱۲/۶۰±۸۸/۰۶ میلیمتر و ۵/۰۵±۱۰/۰۳ گرم بود. نمونه ها به ۵ گروه سنی ($^{+}$۴ و$^{+}$۳ ،$^{+}$۲ ،$^{+}$۱ ،$^{+}$۰) تعلق داشتند.نسبت جنسی نر به ماده ، ۱:۱/۱۵ بدست آمد.تغییرات قطر تخمک بین ۰/۲ تا ۲/۴ میلیمتر و میانگین آنها حدود۰/۲۸±۱/۱۱ میلیمتر بود.هم‌آوری مطلق حداقل، حداکثرآن ۴۰۰/۲۰ و ۸۰/ ۱۲۹۲میانگین آن ۲/۲۴±۶۸۴/۵۳ عدد تخمک برآورد گردید. میانگین شاخص رسیدگی جنسی (GSI) برای گاوماهیان شنی نر۰/۳۳ درصد و برای ماده۳/۰۶ درصد بدست آمد. میانگین ضریب کیفیت یا ضریب چاقی Cf برای ماهیان نر ۰/۱۴±۱/۳۸ و برای ماهیان ماده۰/۱۳±۱/۳۷ بدست آمد.میانگین شاخص کبدی (HSI) برای ماهیان نر ۰/۸۳±۲/۹۳ و ماده۰/۸۷±۲/۹۰ بدست آمد.

کلید واژه: گاوماهی شنی، (*Neogobius pallasi*)، تولیدمثل، بابلرود، مازندران.

۱- باشگاه پژوهشگران جوان، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

۲- واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران s.vatandoust@baboliau.ac.ir

۳- گروه شیلات، دانشگاه منابع طبیعی تهران، تهران، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

مطالعه ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از نظر تکاملی، بوم شناسی، رفتار شناسی، حفاظت و مدیریت منابع آبی، بهره برداری از ذخایر و پرورش آنها حائز اهمیت است. اولین گام مطالعه ذخایر گونه‌های بومی، تشخیص صحیح گونه‌ها، جمعیت‌ها و یا نژادها و زیست‌شناسی آنها می‌باشد. (Coad, 1980). گاوماهیان با۲۱۲جنس و۱۸۷۵گونه شناخته شده، بزرگترین خانواده ماهیان ازنظر تنوع گونه ای پس ازکپور ماهیان می باشند (Nelson, 199). اکوسیستم دریای خزروحوضه آبریزآن ۷۸ گونه و ۴۹ زیرگونه ماهی متعلق به ۱۷ خانواده را در خود جای داده است (شریعتی،۱۳۸۳)،که دراین میان گاوماهیان با۳۲گونه از۱۰جنس متنوع ترین خانواده ماهیان دریای خزر محسوب می شوند.(اصلان پرویز،۱۳۷۰).جنسهای *Enthophilus* با۱۴ گونه و *Neogobius* با ۱۱ گونه ازمهمترین جنس‌های خانواده گاوماهیان در دریای خزرند. نزدیک به۴۰ % از غذای فک دریای خزر و درنواحی جنوب شرقی دریای خزر بیش از۵۰٪ موادغذایی فیل ماهی را گاوماهیان تشکیل میدهند(Stepanova,2001). زیرگونه(*Neogobius fluviatilis pallasi* (Berg,1916 با نام فارسی گاوماهی شنی خزری و نام انگلیسی Sand Goby Caspian بومی دریای خزراست (Kiabi,1999). اما به عنوان یک گونه غیربومی مهاجم ازاروپا گزارش شده است (Biro,1971). رودخانه بابل نیز یکی از مهمترین رودخانه-های استان و حوزه دریای خزر است که با سرچشمه گرفتن از ارتفاعات شمال البرز و عبور از مناطق کوهستانی پوشیده از جنگل‌های در حال کاهش، وارد مناطق هموارتر شده و پس از عبور از شهر بابل و بابلسر وارد دریای خزر می‌شود (سعیدی و همکاران، ۱۳۸۵). ازآنجا که بررسی روند تولیدمثل از جمله عوامل مهم دراکولوژی، زیست شناسی و مدیریت ذخایر ماهیان است(حسین زاده صحافی،۱۳۸۰) بنابراین آگاهی ازنحوه تولیدمثل زیرگونه مذکور می توانددر راستای تصمیمات آتی و مدیریت جمعیت این زیرگونه مفید واقع شود.

۲- مواد و روش‌ها

نمونه برداری از ماهیان از فروردین ماه ۱۳۹۰ تا فروردین ماه ۱۳۹۱ به مدت ۱۳ ماه در رودخانه بابلرود(استان مازندران) به صورت ماهانه انجام شد.طول رودخانه بابلرود ۸۸ کیلومتر، شیب متوسط رودخانه ۳/۲ درصد، میزان متوسط بارندگی در حوزه رودخانه ۷۶۵ میلیمتر درسال و کل جریان آب رودخانه برابر با ۵۶۰ میلیون مترمکعب در سال است. دراین تحقیق نمونه برداری از ماهیان در سه ایستگاه صورت گرفت.ایستگاه یک با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۴۲ دقیقه طول شرقی واقع شده و ایستگاه دو با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و۲۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۴۱ دقیقه طول شرقی واقع شده وایستگاه سه بامختصات جغرافیایی ۳۶

Archive of SID

www.SID.ir

درجه و۳۲ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی واقع شده است. جنس بستراین رودخانه ازسنگریزه وقلوه سنگ و پوشش گیاهی اطراف به صورت درختان انبوه بود (www.babolsarshora.ir).جهت صید نمونه هااز دستگاه الکتروشوکر با ولتاژ۲۰۰ تا۳۰۰ولت استفاده شد. کل نمونه‌های مورد بررسی دراین تحقیق ۱۹۴عدد بود .بعدازصید سپس نمونه هادرظروف دربدار حاوی فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شده و به آزمایشگاه جهت بیومتری انتقال یافت. ابتدا طول کل، طول استاندارد بوسیله کولیس دیجیتالی بادقت ۱ میلیمتر اندازه گیری شده و سپس وزن ماهی بوسیله ترازوی دیجیتالی بادقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد.سپس تعیین سن بوسیله سنگریزه شنوایی(اتولیت)انجام شد(پاتیمار و همکاران،۱۳۸۶). برای تعیین جنسیت کالبدشکافی انجام گرفت و تخمدانهاازروی رنگ و ظاهر دانه دانه وبیضه ها نیزازروی حجم،بافت صاف و لوله مانند شان مشخص شدند. دراین تحقیق قطر تخمک ۲۸ عدد از ماهیان ماده نمونه‌برداری شده اندازه‌گیری شدند (Biswas, 1993). جهت تعیین هم آوری مطلق کل تخمدان توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم وزن گردید و داخل محلول گیلسون قرار داده شد (Biswas, 1993) و بعد شمارش شد و بااستفاده از فرمول زیر هم آوری مطلق تعیین شد (Biswas, 1993).

$$F = \frac{nG}{g}$$

در این فرمول F هم آوری مطلق، n تعداد تخمک زیر نمونه،G وزن کل تخمدان (گرم)،g میانگین وزن زیر نمونه.

هم‌آوری نسبی ماهی از روی تعداد تخمک های هر ماهی به وزن دست آمد و طبق فرمول زیرمحاسبه گردید (Biswas,1993):

$$\text{هم آوری نسبی} = \frac{\text{تعدادکل تخمک}}{\text{وزن بدن (گرم)}}$$

جهت محاسبه شاخص گنادوسوماتیک (GSI) که در واقع یک روش غیرمستقیم برای تخمین فصل تخم ریزی گونه ها است، از فرمول زیر استفاده شد (Biswas, 1993).

$$\mathbf{GSI} = \frac{\text{وزن گناد (گرم)}}{\text{وزن بدن (گرم)}}$$

برای بدست آوردن ضریب کیفیت یا ضریب چاقی یا فاکتور K از رابطه زیر استفاده شد (Biswas,1993).

$$K = CF = \frac{W \times 10^5}{L^3}$$

Archive of SID

www.SID.ir

K=ضریب کیفیت (ضریب چاقی)

W= وزن ماهی (گرم)

L= طول ماهی (میلیمتر)

مقدار 10^5 یک ضریب است که موجب نزدیک شدن به یک عدد (واحد) در ضریب کیفیت می-شود. جهت محاسبه شاخص کبدی (HSI) از فرمول زیر استفاده شد(Biswas, 1993).

$$\mathbf{HSI} = \frac{\text{وزن کبد (گرم)}}{\text{وزن بدن (گرم)}}$$

داده‌های ثبت شده با برنامه‌های (2007Excel و SPSS 18) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت . جهت محاسبه نسبت جنسی از آزمون مربع کای و جهت تعیین همبستگی از روش Pearson استفاده گردید.

۳- نتایج

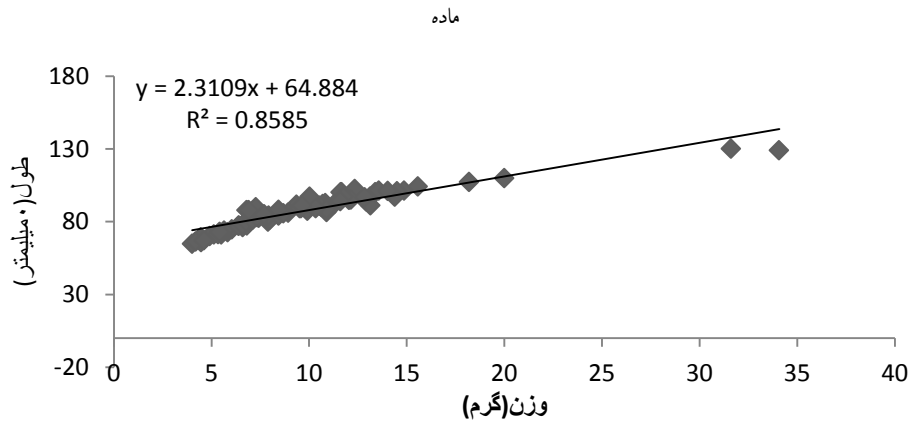
براساس نتایج به دست‌آمده حاصل از زیست سنجی۱۹۴نمونه گاوماهی شنی میانگین طول کل در ماهیان ماده۱۲/۶۰±۸۸/۰۶ میلیمتر و در ماهیان نر۲۰/۸۷±۹۷/۷۵ میلیمتر است. با توجه به نتایج بدست آمده طول کل در ماهیان نر بیشتر از ماهیان ماده است.میانگین وزن کل در ماهیان ماده و نر به ترتیب۵/۰۵±۱۰/۰۳گرم و ۱/۰۱±۱۴/۷۷ گرم می باشد(جدول۱).

جدول ۱: میانگین طول کل- وزن در رودخانه بابلرود ۱۳۹۰-۱۳۹۱

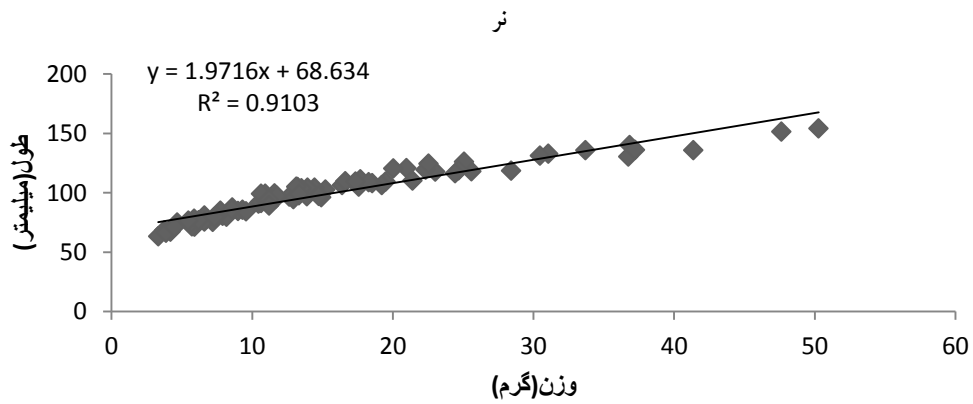
جنس	تعداد	طول (میلیمتر)			وزن (گرم)		
		میانگین طول کل (mm)/ انحراف معیار	حداقل طول کل (mm)	حداکثر طول کل (mm)	میانگین وزن کل (gr)/ انحراف معیار	حداقل وزن کل (gr)	**حداکثر وزن کل (gr)**
ماده	۷۷	۸۸/۰۶±۱۲/۶۰	۶۴/۸۲	۱۳۰/۱۷	۱۰/۰۳	۴/۰۱	۳۴/۰۸
نر	۸۹	۹۷/۷۵±۲۰/۸۷	۶۳/۲۷	۱۵۴/۱	۱۴/۷۷	۳/۳۲	۵۰/۲۸
نا بالغ	۲۸	۵۹/۴۳±۷/۶۰	۴۶/۰۱	۷۷/۰۸	۲/۸۱	۱/۱۴	۶/۲۴

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۱: رابطه همبستگی بین طول کل و وزن کل گاوماهی شنی ماده در رودخانه بابلرود ۱۳۹۰_۱۳۹۱



نمودار۲: رابطه همبستگی بین طول کل و وزن کل گاوماهی شنی نر در رودخانه بابلرود ۱۳۹۰_۱۳۹۱

همان طور که در شکل ها مشاهده می شود R^2 در نرها بالاتر از ماده‌ها می‌باشد و همبستگی طول کل با وزن بدن در جمعیت نر وضعیت بهتری نسبت به جمعیت ماده دارد.

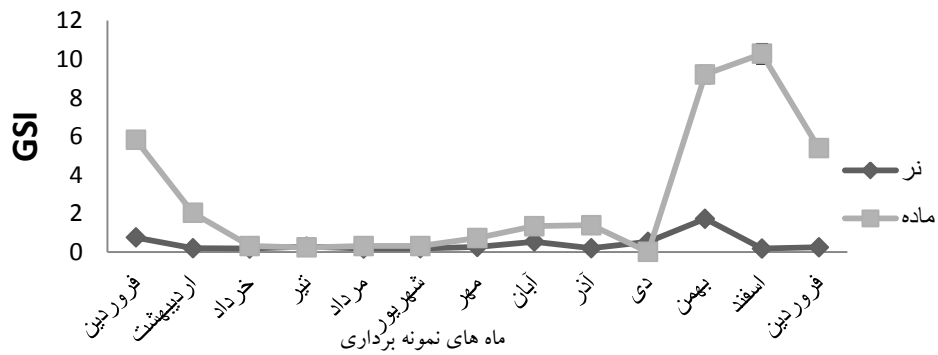
در این بررسی بیشترین تعداد ماهیان ماده در گروه سنی +۱ سال (۳۵ نمونه) وکمترین آنها در گروه سنی +۴ سال (۰ نمونه) قرار داشتند. بیشترین ماهیان نر در گروه سنی +۲ سال(۳۵ نمونه) و کمترین آنها در گروه سنی +۴ سال (۶ عدد) قرار داشتند(جدول۲).

www.SID.ir

جدول ۳:نسبت جنسی،درصد،مربع-کای، گاوماهیان رودخانه بابلرود در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱

تعداد کل	تعداد نر	تعداد ماده	درصد نر	درصد ماده	نسبت جنسی نر/ماده	P
۱۶۶	۸۹	۷۷	۵۳/۶	۴۶/۴	۱:۱/۱۵	۰/۳۵

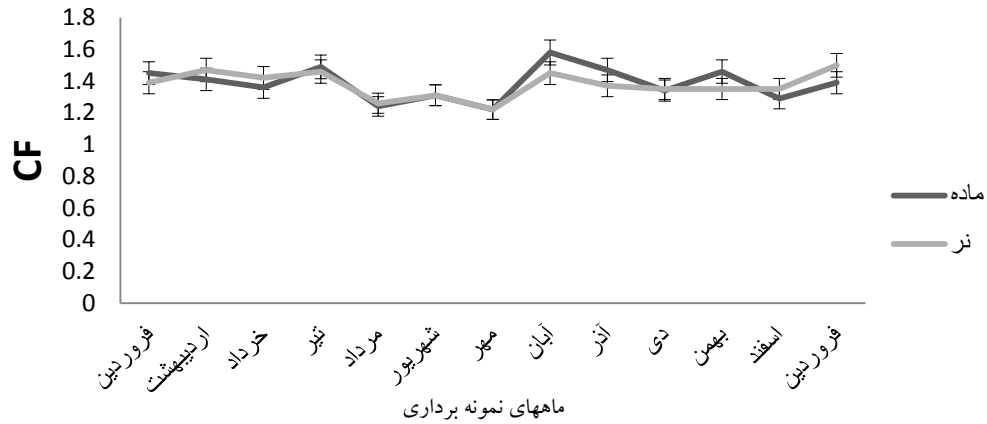
نتایج نشان داد که تعداد کل نرها از ماده ها بیشتراست،اما آزمون مربع کای درماه های مختلف اختلاف معنی داری بین تعداد نر و ماده در رودخانه بابلرود نشان نداد ($p> 0/05$).میانگین قطر تخمک در۲۸ عدد تخم ماهی اندازه گیری شده ۰/۲۸±۱/۱۱ و تغییرات قطر تخمک ۰/۲ تا ۲/۴ میلیمتر و میانگین هماوری ۲/۲۴±۶۸۴/۵۳ ، کمترین و بیشترین هماوری بترتیب ۴۰۰/۲۰ و ۱۲۹۲/۸۰ و میانگین هماوری نسبی ۳/۶۵±۷۶/۹۶ محاسبه شده است.



نمودار۳: منحنی میانگین GSI گاوماهی شنی (نر و ماده) در مدت نمونه‌برداری درردودخانه بابلرود ۱۳۹۰-۱۳۹۱

با توجه به نمودار۳، زمان اوج رسیدگی جنسی ماهیان نر در اوایل بهمن ماه بوده و در اواخر اسفند به کمترین میزان رسیده و بر اساس این نتایج یک نقطه اوج کوچک هم در ماهفروردین بدست آمده است. در ماهیان ماده نیز از اوایل دی ماه میزان GSI زیاد شده تا در ماه اسفند به اوج خود رسیده و در ماه خرداد به کمترین میزان رسیده و همچنین یک نقطه اوج کوچک نیز درماه آبان مشاهده می‌شود. همچنین میزان شاخص رسیدگی جنسی GSI ماهیان ماده در دی ماه به کمترین میزان خود رسید بخاطر اینکه در نمونه های این ماه ،ماده وجود نداشته است. در این تحقیق با بررسی میانگین ضریب چاقی ماهیان بررسی شده در ایستگاه بابلرود ضریب چاقی ماهیان ماده و ماهیان نر برابر بوده است.میانگین ضریب کیفیت یا ضریب چاقی (CF) برای ماهیان ماده و نر۰/۱۳±۱/۳۷ و ۰/۱٤±۱/۳۸ بدست آمده است.

www.SID.ir



نمودار ۴:منحنی میانگین ضریب کیفیت (CF) جنس ماده و نر در رودخانه بابلرود ۱۳۹۰-۱۳۹۱

براساس نتایج بدست آمده از این تحقیق میانگین شاخص کبدی(HSI) برای ماهیان ماده و نر به ترتیب ۲/۹۰±۰/۸۷ و۲/۹۳±۰/۸۳ بدست آمد.همچنین در ماه دی شاخص کبدی در ماهیان ماده صفر می‌باشد، علت آن صید نشدن ماهیان ماده در این ماه بوده است.

نمودار ۵: منحنی میانگین شاخص کبدی (HSI) جنس ماده و نر در رودخانه بابلرود ۱۳۹۰-۱۳۹۱

www.SID.ir

۴- بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق و مطالعات صورت گرفته در رودخانه بابلرود نشان دهنده بالا بودن طول نرها نسبت به ماده ها بوده است(جدول۱)، در همین راستا گرابووسکو (۲۰۰۵)بررسی بروی *Neogobius gymnotrachelus* انجام دادند که در آن طول نرها ۲۳/۳ درصد بیشتر از ماده‌ها بوده است. میانگین وزن و طول در رودخانه بابلرود بترتیب g ۸/۵۶±۱۱/۱۶و mm ۲۰/۷۵±۸۸/۳۷ بوده است، علوی یگانه وکلباسی(۱۳۸۵) بررسی را روی Neogobius pallasi انجام دادند که میانگین طول کل mm۶/۷۹±۱۰۲/۰۵ و میانگین وزن نمونه های بررسی شده g ۳/۲۶ ± ۱۲/۱۴ بود که در مورد میانگین وزنی با مطالعه حاضر مشابهت داشته ولی علت اینکه طول ماهیان نسبت به تحقیقات قبلی مقایرت دارد می توان به زیستگاه جمعیت‌های ماهی مرتبط باشد (Boily et al., 2002). همچنین اثرات محیط سبب ایجاد اختلافات ریخت شناسی در بین افراد یک گونه میگردد(Cadrin,2000) .مقایسه میانگینهای طول و وزن در دو جنس نر و ماده نشان داده که جنس نر بطور میانگین دارای طول و وزن بیشتری نسبت به جنس ماده داشته و نشان دهنده رشد بیشتر جنس نر نسبت به جنس ماده می‌باشد و همچنین فاکتوروضعیت، برتری رشد را در جنس نر نسبت به جنس ماده تأیید می نماید.گروه سنی گاوماهیان در این تحقیق در ۵ گروه سنی ۰ + تا ۴ + قرار گرفتند، پاتیمار و همکاران (۱۳۸۶) بررسی روی Neogobius pallasi انجام دادند که در آن ماهیان در ۵ گروه سنی ۰ + تا ۴ + قرار گرفتند که کاملاً بامطالعه حاضر مشابهت دارد. بر طبق نظر Nikolsky (1963) نسبت جنسی به طور قابل ملاحظه ای از یک گونه به گونه دیگر تغییر می کند و نیز ممکن است از یک جمعیت به جمعیت دیگر در همان گونه متفاوت باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از این بررسی نشان داد که نسبت جنسی نر به ماده در رود خانه بابلرود ۱/۱۵به۱ بوده است در رودخانه بابلرود نسبت جنس نر و ماده اختلاف معنی داری نداشت($p>0.05$) . علوی یگانه وکلباسی(۱۳۸۵) بررسی را روی *Neogobius pallasi* انجام دادند که نسبت جنسی در دوره نمونه برداری ۱:♂۰۴/۱♀ بدست آمد، اما در زمان شروع تولیدمثل تغییرات محسوسی دراین نسبت مشاهده شد، که با مطالعه حاضر از لحاظ معنی دار نبودن نسبت جنسی مشابهت دارد. همچنین رحمانی و عبدلی (۱۳۸۸) بررسی را بر روی گاوماهی شنی انجام دادند نسبت جنسی نر به ماده در جمعیت مورد مطالعه۷/ ۲۴درصد نر و ۷۵/۳درصد ماده بودند. کوتراکیس و تسیکلیراس (۲۰۰۹) مطالعه ای را بر روی گاوماهی مرمری *Pomatos chistus marmoratus* انجام دادند که نسبت جنسی ۱:۱/۵۴به نفع ماهیان ماده محاسبه شد. لکشمی و همکاران (۲۰۱۰) نیز طی مطالعه‌ای روی بوم شناسی گاوماهی *Steno gobius gymno pomus* بررسی نسبت جنسی نشان داد که نرها به صورت غالب در جمعیت می باشند.علوی یگانه و کلباسی۱۳۸۵ بررسی روی گاوماهی شنی انجام که نسبت جنسی نر به ماده در کل دوره نمونه برداری با نسبت ،۱ به ۱ اختلاف معناداری نداشت ($P>۰/۰۵$)، که با

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی حاضر مشابهت دارد. طبق نظر نیکولسکی تعداد نر در ابتدای دوره زندگی بیشتر از ماده‌ها است اما در سنین بالاتر شرایط برعکس می شود. در ایستگاه رودخانه بابلرود در ابتدای دوره زندگی جمعیت ماده-ها بیشتر بوده و در سنین بالاتر تعداد نرها بیشتر از ماده ها شده است(جدول۲)،که علت آن جدا شدن دفعه‌ای نرهای بالغ از منطقه، رفتار متفاوت میان جنس‌ها و آسان تر صید شدن یک جنس نسبت به جنس دیگر می باشد (Sadovytal,1994; Rajagura,1992). اندازه قطر تخمک در میان گونه‌ها متفاوت است و در میان یک جمعیت، میانگین آن ممکن است از سالی به سال دیگر متفاوت باشد. همچنین درجه حرارت و غذای ذخیره شده در ماهی ماده می‌تواند بر اندازه قطر تخمک اثر گذارد، که این اثر از گونه‌ای به گونه دیگر متفاوت است. اما بعضی از مدارک نشان می‌دهند که اندازه تخمک زیاد تحت تأثیر سطح غذا نیست (اسکندری،۱۳۷۸).

گرابووسکو (۲۰۰۵)با بررسی بیولوژی تولید مثل گاوماهی(*Neogobius gymnotrachelus*) انجام داد قطر تخمک را ۰/۱۴ تا ۱/۵۵۸ میلیمتر گزارش داد. در این مطالعه در رودخانه بابلرود میانگین طول و وزن به ترتیب ۱۲/۶۰±۸۸/۰۶میلیمتر و ۱/۰۳±۱۰/۰۳ گرم است. با افزایش طول در ماهی، وزن نیز افزایش می‌یابد و بالطبع ماهیان با میانگین وزنی بالاتر دارای تخمک‌های درشت تر است.به دلیل اینکه محاسبه تعداد بچه ماهیان به وجود آمده مشکل است و امکان محاسبه درصد بقای تخم در محیط طبیعی وجود ندارد، بنابراین برای تخمین نسل، هم‌آوری تعیین می‌گردد. میانگین هم‌آوری یک گونه می‌تواند از سالی به سال دیگر در یک جمعیت یا در جمعیت‌های مختلف یک گونه متفاوت باشد. هم‌آوری نشان-دهنده توان بالقوه تخم‌ریزی و تعداد زیاد تخم بیانگر موفقیت رفتار تولید مثلی است (Venkataram anujamak,1994). بسیاری از محققان بیان کرده‌اند که هم‌آوری به عواملی از قبیل طول، وزن ماهی، وزن گناد، سن و شرایط محیطی بستگی دارد (Biswas, 1993). همان‌گونه که نتایج مطالعات نشان داد هم‌آوری مطلق یک گونه متغییر بوده و ثابت نیست. میزان هم‌آوری در گونه‌های مختلف، در جمعیت‌های یک گونه، در منابع آبی مختلف و در سال‌های مختلف متفاوت است و عواملی مانند میزان غذا، بارندگی، شوری آب و تفاوت‌های ژنتیکی بر روی آن مؤثر است (Unlu&Balci,1993). میانگین هماوری گاوماهیان رودخانه بابلرود ۲/۲۴±۶۸۴/۵۳ عدد بوده . رابطه میان هم‌آوری و وزن ماهی به صورت خطی است و وابستگی هم‌آوری به وزن بیشتر از طول است (Biswas, 1993).میانگین وزن ماده در رودخانه بابلرود ۱/۰۳±۱۰/۰۳ گرم است. وزن تخمدان یک ماهی با تعداد تخمک‌های موجود در آن تعیین می-گردد و هم‌آوری با افزایش وزن تخمدان افزایش می‌یابد (Biswas, 1993)، کوتراکیس و تسیکلیراس (۲۰۰۹)).پاتیمار و همکاران (۱۳۸۶) بررسی روی *Neogobius pallasi* درردودخانۀزرین گل(البرزشرقی) انجام دادند که هماوری مطلق را ۵۰۸/۴۷ بدست آوردند که تقریبا با مطالعه حاضر مشابهت داشته است.گرابووسکو (۲۰۰۵) با بررسی بیولوژی تولید مثل که بر روی گاوماهی

Archive of SID

www.SID.ir

Neogobius gymnotrachelus در مخزن آب ولوکلاوسکی(رودخانه ویستولا،لهستان) انجام دادند میانگین هماوری مطلق ۹۵۲ بدست آوردند.کواسیک(۲۰۰۷) با مطالعه بیولوژی تولیدمثلی گاوماهی راه راه *Gobius vittatus* درشمال دریای آدریاتیک هماوری کل بین ۵۶۰ تا ۳۰۴۵ (میانگین ۸۹±۱۴۲۶) تخم رسیده به ازای هر ماهی بدست آورد. لکشمی و همکاران (۲۰۱۰) طی مطالعه ای روی بوم شناسی گاوماهی *Stenogobius gymnopomus* دریافتند میزان هماوری۴۶۳۲۳ تا ۶۱۲۹۱ تخم می باشد.کوتراکیس و تسیکلیراس (۲۰۰۹) طی مطالعه ای بیولوژی گاوماهی مرمری(*Pomatos chistus marmoratus*) در مصب رودخانه استریمون (شمال یونان) میانگین هماوری مطلق ۱۳۸۶بود وارتباط نمایی مثبتی را با طول کل و وزن کل ماهیان نشان داد.شاخص رسیدگی جنسی GSI می‌تواند به عنوان معیار مشخص نمودن فصل تخم‌ریزی استفاده شود (Biswas,1993). میزان شاخص رسیدگی گنادی GSI در محدوده ۱٪ تا ۴۷٪ تغییر می نماید و کاهش شدید شاخص گنادی می تواند به دلیل بر دو زمانی کوتاه تخم‌ریزی است (King, 2007). میانگین شاخص رسیدگی جنسی GSI در ایستگاه رودخانه بابلرود برای ماهیان ماده ۳/۰۶ و برای ماهیان نر۰/۳۳ است. حداکثر میزان GSI برای ماهیان ماده در رودخانه بابلرود در اواخر ماه اسفند و اوایل فروردین بوده است. با ملاحظه شاخص نمو گنادی، فصل تولید مثل این گونه در بابلرود از (اسفند و فروردین)شروع شده و تا خرداد و تیر ماه ادامه دارد (نمودار۳). *Neogobius pallasi* یک بار در سال تولید مثل می‌کند و دارای دوره تولیدمثلی نسبتًا طولانی است (علوی یگانه و کلباسی، ۱۳۸۵). البته دما در توقف تخم‌ریزی مؤثر است بطوریکه درجه حرارت آب بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد و همچنین رسیدن دمای آب به ۱۴ درجه سانتیگراد موجب توقف تخم‌ریزی می-شود(Bogutskaya in Bănărescu and Bogutskaya, 2003). Miller نیز در سال ۱۹۸۶ گونه N. melanostomus را گونه‌ای با دوره تولیدمثلی طولانی گزارش کرد (Miller,1986). وی طول دوره تولیدمثلی را در این گونه برحسب موقعیت بسیار متغیراعلام کرد، به طوری که در دریای خزر و دریای سیاه تخمریزی ممکن است از اواسط فروردین ماه آغاز شده و تا اوایل تیر ماه ادامه یابد که با مطالعه حاضر شبیه است، اما در دریای آزوف تا آخر تیر ماه، در تنگه کرچ در رومانی تا مرداد ماه و در وارنا در بلغارستان تا اوایل شهریور نیز ممکن است ادامه داشته باشد(Miller,1986). علوی یگانه وکلباسی(۱۳۸۵) فصل تولید مثل گاو ماهی شنی را در منطقه ساحلی نور را از اواسط فروردین ماه تا اوایل تیر ماه گزارش داده که مطالعه حاضر با این مطاله مشابهت دارد.پاتیمار و همکاران (۱۳۸۶)با بررسی *Neogobius pallasi* در رودخانه زرین گل بیشترین مقدار ضریب وضعیت برای هر دوجنس را درشهریور ماه گزارش کرد.در این بررسی بیشترین میزان ضریب کیفیت در رودخانه بابلرود برای گاوماهیان ماده در آبان و ماهیان نر در فروردین و اردیبهشت بوده است که تا حدودی با مطالعه حاضر مشابهت دارد. امروزه تعیین وضعیت تولیدمثلی و زمان تخمریزی در ماهیها با استفاده از شاخص‌های گنادوسوماتیک (GSI)و

Archive of SID

www.SID.ir

هپاتوسوماتیک (HSI) کاملاً به اثبات رسیده است (Biswas,1993).بخشی از انرژی لازم برای افزایش شاخص(GSI) طی بلوغ ماهی از طریق مصرف ذخایر انرژی موجود در کبد و عضلات تأمین می شود(Rankin,1983).در این بررسی مقدار شاخص هپاتوسوماتیک(HSI) از دوره تولید مثلی برای ماهیان ماده در فروردین ماه تا خرداد سیر نزولی را طی کرده و در خرداد افزایش داشته و در نرها این شاخص از نروردین ماه تا مرداد ماه سیر نزولی داشته اما پس از آن تاشروع دوره تولیدمثل بعدی از شهریور ماه افزایش داشته که نشان دهنده اینه که ماهیان در فصل تولید مثل از انرژی ذخیره شده در کبد برای عوامل تولیدمثلی استفاده می کنند(علوی یگانه وکلباسی۱۳۸۵). علوی یگانه وکلباسی(۱۳۸۵)مقدار شاخص هپاتوسوماتیک (HSI) گاوماهی شنی در منطقه ساحلی نور را اینگونه گزارش داده که در خلال دوره تولیدمثلی این شاخص کاهش یافت به طوری که مقدار این شاخص در ماهیهای نر و ماده در اواخر تابستان به حداقل مقدار خود رسید اما پس از آن تاشروع دوره تولیدمثل بعدی افزایش یافت که کاملا با مطالعه حاضر در رودخانه بابلرود شباهت دارد. این امر بیانگر صرف انرژی ذخیره شده در کبد در خلال تولیدمثل می‌باشد.

فهرست منابع

۱- **اصلان، پرویز، ۱۳۷۰.** گاوماهیان دریای خزر خانواده Gobiidae؛ ماهنامه آبزیان، ۱۳۷۰ ؛ شماره ۱۲ و ۱۳ ؛ صص.۳۶-۳۹.

۲- **اسکندری،غ؛ صفی‌خانی،ح.؛ دهقان، س؛ امیری نیا،س و اسماعیلی ،ف.،۱۳۷۷.**بررسی زیست شناسی ماهی گطان *b.Xanthopterus* در جنوب رودخانه کرخه و هورالعظیم، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران .۹۱ صفحه.

۳- **پاتیمار، ر. مهدوی، م.آدینه، ح. ۱۳۸۶.** بیولوژی گاوماهی شنی در رودخانه زرین گل. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. پانزدهم.

۴-**حسین زاده صحافی، سلطانی م.، دادور ف، ۱۳۸۰.** «زیست شناسی تولید مثل ماهی شورت *Sillago sihama* در خلیج فارس ».؛ مجله علمی شیلات ایران؛ سال دهم، شماره ۱، صص.. ۵۵- ۳۷

۵-**رحمانی ، ح . عبدلی ، ا. ۱۳۸۸.** بررسی ساختار سنی و رشد گاوماهی N.pallasi در نهر مادرسو پارک ملی گلستان . مجله زسیت شناسی ایران

۶-**سعیدی، م.، کرباسی، ع.ر.، بید هندی، غ.. و مهردادی، ن.، ۱۳۸۵.** اثر فعالیت های انسانی بر تجمع فلزات سنگین در آب رودخانه تجن در استان مازندران. مجله محیط شناسی، سال ۳۲، شماره ۴۰، ص ۵۰-۴۱.

Archive of SID

www.SID.ir

۷-شریعتی ا، ۱۳۸۲. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن؛ انتشارات نقش مهر.

۸-علوی، م.ص .و کلباسی، م. ر .۱۳۸۵ . زیست شناسی تولید مثل زیر گونه گاوماهی شنی خزری *N. Pallas*i - در سواحل نور- دریای خزر مجله علوم و فنون دریایی ایران۴(۳-۴): ۳۱-۴۱.

۹-علوی یگانه، م.، کلباسی،. م ۱۳۸۵. بررسی رژیم غذایی گاوماهی شنی خزری *Neogobius pallasi* (Berg, (1916) در جنوب دریای خزر(ساحل نور) مجله زیست شناسی ایرا ن، جلد ۱۹ ، شماره ۲، صص .۱۹۱-۱۸۰.

10-**Biro, P.(1971).** Neogobius fluviatilis in Lake Blaton a Pontocaspian goby new to the fauna of central Europe; J. Fish Biology; 1971; 4: 249-255.

11-**Biswas S.** P.; Manual of methods in fish biology. South Asian publisher Pvt Ltd., New Delhi International Book Co., Absecon Highlands, N. J. 1993; 157 P.

12-**Boily, P., Magnan, P. (2002).**" Relationship between individual variation in morphological characters and swimming costs in brook charr (Salvelinus fontinalis) and yellow perch (Perca flavescens)", the journal of experimental Biology., 1031-1036.

13-**Coad, B.W. (1980).** Environmental change and its impact on the freshwater fishes of iran. Biological conservation. 10: 51-80

14-**Coad, B. W**. **(2008).** Freshwater Fishes of Iran". Ottawa: Ontario. (2008). [Online]. <www.briancoad.com> .[26 Aug 2008]

15-**Cadrin, S.X. (2000).** "Advance66s in morphometric identification of fishery stocks". Reviewes in Fish Biology and Fisheries., Vol. 10, No.1: 91-112.

16-**Kiabi B.** H., Abdoli A., Naderi M.; Status of the fish fauna in south Caspian Basin of Iran, Zoology– in – the – middle – east; 1999; 18: 57-65..

17-**Kovac.ic´, M. (2006**). Age structure, mortality and growth of the striped goby, Gobius vittatus (Gobiidae) in the northern Adriatic Sea. Sci. Mar., 70: 635-641.

18-**Koutrakis .... & Tsikliras . C. 2003**: Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine. systems (Greece). J. Appl. Ichthyol. 19: 258–260

19-**Koutrakis E.T., Tsikliras . C. & Sinis.I. (2005)**: Temporal variability of the ichthyofauna in a Northern Aegean coastal lagoon (Greece). Influence of environmental factors. Hydrobiologia543: 245–257.

20-**Miller P. J.(1986).** Fishes of north-eastern Atlantic and the Meditranean (FNAM), eds. P.J.P. Whitehead, M. L. Bauchot, J. L. Hureau, J. Nilsen and E. Tortonese, Paris: UNESCO. 1986; pp. 1019-1085.

21-**Nelson J.(1994).** Fishes of the World– third edition. New York, NY: John Wiley and Sons. 1994; p. 521.

22-**Nikolski G. V.(1963).** The ecology of fishes. Academic Press, New York. 1963; pp. 887.

23-**Rankin J. C., Pitcher T. Y., Duggan R. (1983).** Control processes in fish physiology. Croon Helm, London, 1983; 220 P.**.**

24-**Stepanova T. G.(2001).** Some feature of repruduction and growth of gobies in the northern Caspian. In: Ecology of young fish and problems of Caspian fish reproduction VNIRO press; 2001**;** 268-276.

25-**www.babolsarshora.ir**

Archive of SID

www.SID.ir