ارتباط میان برخی خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی طی دوره تولیدمثلی مولدین ماده کپور دریایی (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) در خلیج گرگان

طیبه عنایت غلامپور و محمد رضا ایمانپور*

گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۸۸/٤/۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۲۸

چکیده

در مطالعه حاضر، ۹۰ عدد مولد کپور وحشی ماده *Cyprinus carpio* طی فروردین تا خرداد ۱۳۸۷ از خلیج گرگان صید و برخی خصوصیات زیستی آنها با هدف شناخت ویژگیها و شاخصهای تولید مثلی و هماوری (مطلق و نسبی) مورد بررسی قرار گرفت. ارتباط میان خصوصیات گنادی (هماوری مطلق و نسبی، وزن تخمدان، شاخص گنادوسوماتیک ، قطر تخمک و تعداد تخمک در گرم) با اندازه ماهی (طول و وزن) و شاخص کبدی توسط آماره پیرسون و هماوری توسط روش وزنی محاسبه شد. همچنین مولدین به ٦ دامنه طولی تقسیم شدند و شاخصهای ذکر شده در هر دامنه طولی توسط آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد با یکدیگر مقایسه شدند. در مولدین با طولهای ۲۹/۵ و ٤٤/۵ سانتیمتر، شاخص کبدی به ترتیب ۰/۲۰±۰/٤۳ و ۰/۱۱± ۰/۳۱ و شاخص گنادی برابر ۱/۹۸ ±۱۲/۱۲ و ۱/۱۸ ±۹/۸۹ محاسبه شدند که به لحاظ آماری ارتباط معنی داری بین تیمارهای مختلف مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). طبق نتایج حاصله از این تحقیق، حداکثر و حداقل هماوری مطلق به ترتیب ۱۵٦۲۳۸/۸±٦٤۰۰۳/٤۷ و ۵۲٤۲۹/۵±۷٦۳۰/۳۹ عدد تخمک و هماوری نسبی ۱۲٦۹۸/۰٦±۹٤۳۳۵/۵ و ۱۲۵۰۸/۱۹±۱۳۰۵۸۱/۵ به ازای یک کیلوگرم وزن بدن تخمین زده شد. همچنین مشاهده گردید که با افزایش طول کل مولدین، هماوری مطلق به طور معنی داری افزایش یافت (P<۰/۰۵) اما هماوری نسبی تحت تأثیر طول کل ماهی نبود (P>۰/۰۵). بر طبق نتایج بررسیهای آماری مشاهده گردید که بیشترین ضریب همبستگی را هماوری مطلق با وزن تخمدان و هماوری نسبی با شاخص گنادی داشت. تعداد تخمک در هر گرم با افزایش طول ماهی کاهش یافت ولی از نظر آماری معنی دار نبود (P>۰/۰۵). نتایج بیانگر ارتباط معنی دار بین طول کل و وزن کل مولدین با قطر تخمک آنها می باشد. با توجه به موارد ذکر شده، در ماهی کپور معمولی، طول ماهی شاخص مناسبی جهت انتخاب مولدین این ماهی می باشد.

واژه های کلیدی: کپور وحشی، اندازه مولد، هماوری، شاخص گنادی، شاخص کبدی.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۷۸۷۹۰۲ ، پست الکترونیکی: mrimanpoor@yahoo.com

مقدمه

کپور وحشی (*Cyprinus carpio* Linnaeus 1758) متعلق به خانواده کپورماهیان می باشد. منطقه اصلی پراکنش این گونه در بخش شمالی دریای خزر است، در بخشهای غربی و جنوبی تراکم این گونه نسبت به بخش شمالی کمتر است اما قابل توجه می باشد و در بخش شرقی تقریبا یافت نمی شود (۵). در بهره برداری و ارزیابی مستمر از ماهیان، شناخت ویژگیهای زیستی و چرخه زندگی آنها از اهمیت خاصی برخوردار است (۱ و ۲) و صید ماهیان بدون شناخت کافی از تولید مثل آنها گاه صدمات جبران ناپذیری را به جمعیت آنها وارد می کند. در تولید نسل ماهی کپور معمولی تکنیکهای تکثیر مصنوعی، نیمه مصنوعی و طبیعی به طور وسیع به کار برده می شود (۵). حرارت محیط و تغذیه کافی، نور، میزان اکسیژن محلول در آب و یکسری عوامل داخلی مثل صفات موروثی ماهیان و خصوصیات

Archive of SID
www.SID.ir

فردی و نیز تأثیر متقابل عوامل خارجی و داخلی بر یکدیگر شرایط رسیدن ماهی به مرحله آمادگی جهت تخمک گذاری و اسپرم زایی را آماده می نماید. در این گونه، تعداد تخم ۳۰۰-۲۰۰ هزار عدد به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن ماهی ماده می باشد. تخمها به قطر ۱/٦ -۱میلی متر، شفاف و چسبناکند و روی گیاهان آبزی می چسبند (۱۰).

تفاوت در اندازه تخمها مربوط به فصل تخم ریزی، اندازه ماهی، حمایت از نژاد، هماوری مطلق و عوامل محیطی می باشد (۱۷). همچنین محققین تفاوت در اندازه تخم همراه با دیگر خصوصیات مورفولوژیکی و تناسلی جمعیتهای ماهیان را ناشی از عوامل ژنتیکی بر اساس سازگاری با شرایط محیطی دانستند (۲۵). علاوه بر این در بسیاری از گونه های ماهی اندازه و وزن تخمک می تواند در بین جمعیتها و هم در داخل جمعیتها متغیر باشد که این اختلاف را ناشی از تفاوت در سن، موقعیت جغرافیایی و فصل ارتباط داده اند (۲۱).

رشد اووسیتها در مرحله سوم از تکامل تخم، پروسه‌ای زرده ساز است که در آن کبد به ساختن فسفوگلیکوپروتئین مبادرت می نماید. در نتیجه اثرات آن روی کمیت و کیفیت چربی در گناد امری اجتناب ناپذیر است و طی آن قطر تخم و شاخص گنادوسوماتیک افزایش می یابد (۱۲). در زمان بلوغ جنسی، به دلیل مصرف غذای خورده شده برای رشد گنادها، مولدین از نظر شرایط جسمی دچار افت می شوند که این مسئله پس از انجام عمل تخم ریزی و سپس تغذیه صحیح بهبود می یابد. به همین دلیل تفاوتهایی در شاخص گنادوسوماتیک و شاخص کبدی در این ماهیان مشاهده می شود (۱۹). با افزایش اندازه تخم، موفقیت تولید مثلی بهبود می یابد. به علاوه تنوع اندازه تخم حتی در یک ماهی مولد نیز مشاهده می شود به گونه ای که عوامل محیطی و تغذیه ای روی چنین تنوعی اثر گذار است (۲۷).

از آنجا که مطالعه روی بیولوژی تولید مثل ماهیان، می تواند در جهت شناخت دقیق چرخه زندگی و ارزیابی ذخائر آن مؤثر باشد (۲، ٤، ۳۲ و ۳٤)، تحقیق حاضر به منظور تعیین ارتباط میان برخی خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی طی دوره تولید مثل ماهی کپور وحشی در حوزه خلیج گرگان صورت پذیرفته است تا شاید بتوان از این طریق مدیریت بهتری روی انتخاب مولد این گونه با ارزش انجام داد و با انتخاب مولدین مناسب تر، در نهایت لاروهای با کیفیت بالاتری داشت زیرا تخم بزرگتر اغلب منجر به تولید لارو بزرگتر و نسبت رشد بیشتر و در نهایت کاهش خطر شکار شدن را به همراه خواهد داشت.

مواد و روشها

تعداد ۹۰ ماهی کپور از خلیج گرگان در خلال ماههای فروردین، اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۷، صید شدند و به آزمایشگاه دانشکده شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان منتقل گردیدند. برخی خصوصیات گنادی (هماوری مطلق و نسبی، وزن تخمدان، شاخص گنادوسوماتیک، قطر تخمک و تعداد تخمک در گرم) با اندازه ماهی و شاخص کبدی تعیین شد. طول کل بر حسب سانتیمتر با دقت ۱ ± میلی متر، وزن تخمدان و وزن کبد به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱± گرم اندازه گیری و وزن بدن با ترازوی با دقت ۱± گرم اندازه گیری شد.

در این بررسی، ماهیان بر اساس طول به شش تیمار با طولهای ۳۲-۲۹/۵ سانتیمتر (تیمار ۱)، ۳٤/۵- ۳۲ سانتیمتر(تیمار۲)، ۳۷-۳٤/۵ سانتیمتر (تیمار۳)، ۳۹/۵-۳۷ سانتیمتر (تیمار٤)، ٤۲-۳۹/۵ (تیمار۵) و ٤٤/۵- ٤۲ سانتیمتر (تیمار٦) تقسیم بندی شدند.

قطر تخمک به وسیله میکرومتر چشمی با میکروسکوپ اندازه گیری شد. جهت تعیین هماوری مطلق از روش

Archive of SID
www.SID.ir

وزنی استفاده گردید (۱۱). به این صورت که تخمدان از محوطه شکمی خارج و توزین شد. سپس به میزان ۰/۳ گرم از تخمکهای ماهی (به میزان ۰/۱گرم از هر سه قسمت جلویی، میانی و عقبی تخمدان با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ ± گرم) برداشته شد و تعداد تخمک در آن شمارش و سپس به وزن کل تخمدان تعمیم داده شد. سپس هماوری مطلق و نسبی از روابط زیر محاسبه شد (١٤).

جهت تعیین هماوری مطلق از رابطه، F= G×g استفاده شد که در آن F هماوری مطلق، G وزن تخمدان (گرم) و g وزن نمونه (گرم) می باشد.

جهت تخمین هماوری نسبی از رابطه، R= F/TW استفاده شد که در آن، R : هماوری نسبی، F: هماوری مطلق، TW: وزن کل بدن (گرم) بود.

شاخص رسیدگی جنسی GSI (Gonadosomatic index) از معادله %GSI=WG(WT×100) به دست آمد (١٤، ٢٣ و ٣٥).

شاخص وزنی کبد HIS (Hepatosomatic Index) از رابطه ٪HSI = WH/WT×100 اندازه گیری شد (٢٦).

در روابط فوق، WT, WH , WG به ترتیب وزن گناد، وزن کبد و وزن کل بدن بر حسب گرم می باشد. ۱۰ تخمک از هر ماهی قبل از هیدراته شدن و پس از آن نمونه برداری گردیدند و قطر آنها توسط لوپ مجهز به میکرومتر اندازه گیری شد (۱۷).

جهت مقایسه قطرتخمک (میلی متر)، خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی در گروههای طولی مختلف از طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد و آنالیز واریانس یکطرفه در برنامه $spss_{۱۰/۰۵}$ استفاده شد و ارتباط میان پارامترهای ذکر شده با استفاده از آماره پیرسون تعیین گردید. در پایان با استفاده از نرم افزار Excell برخی ارتباطات توسط مدل رگرسیونی به صورت معادله بیان شدند.

نتایج

در تحقیق حاضر، حداکثر طول کل و وزن کل ماهی کپور صید شده ٤٤/٥ سانتیمتر و ١٦٢٥ گرم به دست آمد و کپورهای بالغ دارای طول ٤٤/٥-٢٩/٥ سانتی متر و وزن ١٦٢٥-٤٠٦/١٧ گرم بودند. ماهیان در سن ۳ سالگی بالغ شده بودند. با توجه به نتایج حاصل از آماره پیرسون که در جدول ۲ ارائه گردیده است مشخص شد که ارتباط میان قطر تخمک با طول ماهی (r =۰/۹٦٥)، هماوری مطلق (r = ۰/۸۱۷)، وزن گناد (r =۰/۸٥۹) و وزن ماهی (r=۰/۹٤٦) معنی‌دار (P<۰/۰۱) بود. ارتباط میان قطرتخمک با شاخص گنادی (r = ۰/۰٦۹) ، شاخص کبدی (r =۰/۱۳۰) و تعداد تخمک در هر گرم (r=۰/۰۱۰)، معنی‌دار (P>۰/۰٥) نبود. مطابق جداول ۱و ۲، ارتباط میان طول کل ماهیان و قطر تخمک آنها معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۱) و با داشتن طول کل ماهی، قطر تخمک آنها قابل پیشگویی است.

جدول۱- معادله رگرسیونی و ضریب همبستگی بین قطر تخمک و برخی خصوصیات مولدین در ماهی کپور مورد بررسی.

تعداد نمونه	رابطه	معادله رگرسیونی	ضریب همبستگی r (^{2})
۹۰	طول کل - قطر تخمک	$Y=۰/٤٤۳X^2+۱۲/۱٦۸X+۱۷/۱٤$	۰/۹۲
۹۰	وزن ماهی - قطرتخمک	$Y= -٦۷/٥٦۲X^2 +۸۲۸/۹٥X - ٥۰٥/۷٤$	۰/۸۸
۹۰	هماوری مطلق- قطرتخمک	$Y= -۱۷٦۳۰ X^2+۱۳۷۳۱۹ X- ۹۳۹۹٤$	۰/٥۷
۹۰	شاخص گنادوسوماتیک -قطرتخمک	$Y= -۳/۱۷۸۹ X^2 +۱۳/ ۹۲٤X -۱/۰۷۰۱$	۰/۰٤۸
۹۰	شاخص کبدی- قطرتخمک	$Y =۰/۰۸٤ X^2 +۰/۳۳۳۸ X + ۰/۱٤٥$	۰/۰۳۲
۹۰	طول کل ماهی- وزن کل ماهی	$Y = ۰/۰۱۷۹ X + ۲٤/۱۷۱$	۰/۹٦

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۲- ارتباط میان برخی خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی مولدین کپور دریایی توسط آماره پیرسون.

متغیر	هماوری مطلق	هماوری نسبی	شاخص کبدی	وزن گناد	شاخص گنادی	وزن ماهی	طول ماهی	تعداد در گرم	تخمک
هماوری نسبی	۰/٤٤۹**								
	۰/۰۳۱								
شاخص کبدی	-۰/۰۸۲	-۰/۱۲۲							
	۰/۷۳۱	۰/٤٦۳							
وزن گناد	۰/۹٤۱**	۰/۳٥٤*	-۰/۰۸۰						
	۰/۰۰۰	۰/۲۸۱	۰/۹۲۰						
شاخص گنادی	۰/٤۳۲*	۰/۸۲٦**	-۰/۱٤۰	۰/٤۷٥**					
	۰/۰۰٤	۰/۰۰۰	۰/۲۲۹	۰/۰۰۱					
وزن ماهی	۰/۷۹۲**	-۰/۰۲۷	-۰/۰۷۹	۰/۸۱۹**	-۰/۰۲۱				
	۰/۰۰۰	۰/٤۷۸	۰/٤۸٥	۰/۰۰۰	۰/٥٥۹				
طول ماهی	۰/۸۳۳**	۰/۰۲۳	-۰/۰۸۷	۰/۸٦٦**	۰/۰٥۱	۰/۹۸۱**			
	۰/۰۰۰	۰/٥٥٥	۰/٥۲٦	۰/۰۰۰	۰/۳۰۱	۰/۰۰۰			
تعداد تخمک در گرم	۰/۲۳۱	۰/٥۸٥	۰/۰۳٦	۰/۰۰۲	۰/۱۲۰	۰/۰۰٥	۰/۰۳۰		
	۰/۲۲۳	۰/۰۰۰	۰/٦۳٦	۰/۰۰۰	۰/٤٦۱	۰/۷٦٤	۰/۸۸۳		
قطر تخمک	۰/۸۱۷**	۰/۰۱۸	-۰/۱۳۰	۰/۸٥۹**	۰/۰٦۹	۰/۹٤٦**	۰/۹٦٥**	۰/۰۱۰	
	۰/۰۰۰	۰/٥۰۹	۰/۸٤۲	۰/۰۰۰	۰/۳۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸۳۲	

*بیانگر ارتباط معنی داردر سطح ۵ ٪ **بیانگر ارتباط معنی دار در سطح ۱٪

در هر ردیف، عدد بالا میزان r و عدد پایین، میزان معنی داری را نشان می دهد.

جدول۳- مقایسه میانگینهای قطرتخمک (میلی متر)، هماوری، خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی در گروههای طولی ماهیان کپور مورد بررسی.

متغیر	۲۹/٥-۳۲	۳۲-۳٤/٥	۳٤/٥-۳۷	۳۷-۳۹/٥	۳۹/٥-٤۲	٤۲-٤٤/٥
قطر تخمک (میلیمتر)	۱/۲۷ ±۰/۱۹ c	۱/۳۹ ±۰/۰۸ bc	۱/۳۳ ±۰/۰٦ bc	۱/٦ ±۰/۱۳ b	1/٦۲ ±۰/۱ b	۱/۹۲ ±۰/۰۹ a
هماوری مطلق (عدد)	٥۲٤۲۹/٥ ±۷٦۳۰/۳۹ c	٥٥۹٦٥/۷ ±۹٤۹٦/٥۸ c	۷٥۹۲۱/٤٤ ±٤۲۲۰/۹۲ b	۱۲۲٦۷۳/٤ ±٥۲۹۹٤/۲۹ a	۱۳٤۱۷۲/۹ ±۷۳۲۷٤/۹ a	۱٥٦۲۳۸/۸ ±٦٤۰۰۳/٤۷ a
وزن گناد (گرم)	٥۰/۲۱ ±۱۹/۸٥ b	٥۹/٥۷ ±۲۹/٤۰ b	۷٦/٤۹ ±۲٤/۹۹ ab	۱۱۹/٥۷ ±۲۸/۱ ab	۱۳۳/۸٤ ±٤۷/۲٥ ab	۱٦۰/۳٥ ±42/٥٦ a

Archive of SID

www.SID.ir

تخمک درگرم (عدد)	۱۱۰۰ ±۲۸۲/۸٤[a]	۱۰۲۵ ±۳٤٦/٤۸[a]	۱۰۳۹ ±۲۸٤/۲٦[a]	۱۰۰۱/۵ ±۲۰۷/۱۸[a]	۹٦٦ ±۲۰٦/٤۷[a]	۹۵۵ ±۱٤۵/٦٦[a]
وزن بدن (گرم)	٤۰٦/۱۷ ±۹۷/۳٤[b]	٤۷۵/٤۷ ±٦۳/۸۲[b]	۵۹۰/۳۲ ±۸٤/٤[b]	۹۷۵/۵۵ ±۳۸۸/٦۳[ab]	۱۲۵۰/۱۳ ±۲۱۲/۲٤[a]	۱٦۲۵ ±٤۵۹/۷۰[a]
شاخص گناد و سوماتیک	۱۲/۱۲ ±۱/۹۸[a]	۱۲/۲۲ ±٤/۵٤[a]	۱۲/۷۸ ±۲/٤[a]	۱۲/٦۹ ±۲/۱۷[a]	۱۰/۵٤ ±۱/۹۹[a]	۹/۸۹ ±۱/۱۸[a]
هماوری نسبی (عدد)	۱۳۰۵۸۱/۵ ±۱۲۵۰۸/۱۹[a]	۱۱۷٤۲۲/۱ ±٤۲۱۲/۹۰[a]	۱۲۹٤۲۲/۳ ±۱۱۳۵۳/۷۷[a]	۱۲٤۸۳۲/۵ ±٤۵۹۲/۵۳[a]	۱۰۳۸٤۷/۵ ±٤۰۹۹۰/۷۷[a]	۹٤۳۳۵/۵۰ ±۱۲٦۹۸/۰٦[a]
شاخص کبدی	۰/٤۳ ±۰/۲۰[a]	۰/٤۳ ±۰/۱۰[a]	۰/٤۵ ±۰/۱۱[a]	۰/۵۰ ±۰/۱۰[a]	۰/۳۹ ±۰/۱۸[a]	۰/۳۲ ±۰/۱۱[a]

اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده اند.

حروف متفاوت در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی دار بین گروههای طولی می باشد (P<۰/۰۵).

مقایسه میانگینهای قطر تخمک (میلی متر) (جدول۳) ، خصوصیات گنادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی در دامنه طولی مختلف، بیان کننده وجود اختلاف معنی دار (P<۰/۰۵) بین پارامترهای بیان شده در ماهی کپور می باشد. با توجه به جدول مشخص می‌گردد که با افزایش طول ماهی کپور، میزان هماوری نسبی و تعداد تخمک در گرم و شاخص گنادی کاهش می یابد. ولیکن هماوری مطلق، قطر تخمک و وزن گناد به طور معنی داری (P<۰/۰۵) افزایش می یابد.

بحث

قطر تخمک ماهی کپور در تحقیق حاضر بین۱/۲۷ تا ۱/۹۲ میلی متر متغیر بودکه با مطالعات دیگر محققین همخوانی داشت (۲۲ و ۳۰). البته اندک تفاوتی بین قطر تخمک در بررسیهای مختلف وجود دارد که دلیل آن احتمالاً اندازه های متفاوت ماهیان مورد بررسی و تغذیه آنها می باشد (۱۷ و ۲۷).

تخمین هماوری در تمایز نژادی، مطالعات بقای نسل، ارزیابی ذخائر و تکثیر و پرورش مورد استفاده قرار می گیرد (۲۳). میانگین هماوری برای یک گونه می تواند از سالی به سال دیگر در یک جمعیت یا در جمعیتهای یک گونه متفاوت باشد. همچنین در جمعیتهایی که در وضعیتهای مختلفی زندگی می کنند، تفاوت در هماوری دیده می شود (۲۸). محاسبه تعداد لارو و درصد بقای تخم در محیط طبیعی بسیار مشکل و امکان آن کم می باشد، لذا جهت تخمینی از نسل، هماوری ماهی تعیین می گردد (۲۹ و ۳۱). در اغلب ماهیان میان هماوری و وزن و طول بدن رابطه مثبتی گزارش شده است، در این بررسی نیز این رابطه مثبت مشاهده گردید (۳۰). هماوری مطلق با افزایش طول ماهی، افزایش می یابد (۲۸)، اما در گروههای طولی دارای دامنه وسیعی می باشد، در نتیجه قابلیت پیش بینی هماوری گروهها ناچیز است. رابطه مثبت بین اندازه ماهی مولد و اندازه ارگانهای جنسی (تخمک، دانه، جنین) می تواند ناشی از این دلیل باشد که مولدین بزرگتر نسبت به مولدین کوچکتر به دلیل داشتن تخمکهای درشت تر و سپس لارو درشت تر، بقاء خودشان را بهبود می بخشند (۲۲).

محققین تفاوت در میزان هماوری یک گونه در مناطق مختلف را به تفاوتهای ژنتیکی زیر گونه های مختلف و فاکتورهای محیطی مانند تهیه غذا، تراکم جمعیت و

Archive of SID
www.SID.ir

تغییرات درجه حرارت نسبت داده اند (۳۳) و همچنین گزارش گردیده که میزان هماوری تحت تأثیر میزان ذخائر غذایی می باشد. به گونه ای که با کاهش این ذخایر میزان هماوری کاهش می یابد (۳۱).

با مطالعه صورت گرفته روی ماهی کپور وحشی مشخص شد که میانگین قطر تخمک در این گونه، با افزایش رسیدگی جنسی به تدریج افزایش یافت. همچنین با افزایش اندازه ماهی قطر تخمک و هماوری مطلق افزایش و هماوری نسبی کاهش معنی داری یافت. که از این نظر با مطالعه صورت گرفته توسط برخی محققین همخوانی داشت (۲۲). قبل از رهاسازی تخمک، وزن تخمدان معمولاً افزایش و سپس بعد از تخم ریزی کاهش می یابد، لذا اغلب از وزن تخمدان جهت مشخص کردن چرخه تولید مثل استفاده می شود (۲۸).

مطالعه نسبت وزنی گناد به وزن کل ماهی (GSI) می تواند به عنوان شاخص تخم ریزی ماهی مطرح گردد (۲). و این تغییرات در ماهیان ماده معمولاً بیشتر است (٦). از دیدگاه آماری مقدار GSI ماهی کپور در اندازه های مختلف مولدین دارای نوسان معنی داری نبود (P>۰/۰۵) اما با افزایش اندازه ماهی کاهش یافت. قابلیت شاخص GSI در تعیین وضعیت تولیدمثلی و زمان تخم ریزی در ماهیان به اثبات رسیده است (١٤). طی تحقیق حاضر، حداکثر میزان GSI در طول کل۳۷– ۳٤/۵ سانتیمتر و وزن ۵۹۰/۳۲ گرم یافت شد که با مطالعات قبلی همخوانی داشت (۱۱). تفاوت مختصر شاید ناشی از دمای محیط و بعضی عوامل زیست محیطی دیگر باشد (۳). همچنین رابطه های رگرسیونی در بین گونه ها، جنسها، فصول مختلف، ذخایر همان گونه و همچنین در محلهای مختلف، متفاوت است. به همین دلیل وجود پاره ای اختلاف در معادله رگرسیونی امری عادی است (۷).

شاخص کبدی (HSI) در زمان تجمع زرده در تخمکها، افزایش می یابد که این امر مربوط به فعالیتهای اصلی کبد در رابطه با تولیدمثل محسوب می شود. افزایش میزان شاخص کبدی به طور همزمان یا کمی زودتر از افزایش شاخص گنادی در جنس ماده در بسیاری از گونه های ماهیان دریایی گزارش شده است (۳۱). طی این بررسی مشخص گردید شاخص کبدی تحت تأثیر اندازه ماهی قرار ندارد که از این نظر با مطالعات سایر محققین در این زمینه همخوانی داشت (۲۲ و ۳۱). با توجه به جدول ۱ و بالا بودن ضریب همبستگی بین طول کل و وزن ماهی می توان گفت که ارتباط معنی داری بین پارامترهای بیان شده وجود دارد و معادله درجه دوم هم بیان کننده رشد آلومتریک در ماهی کپور می باشد و ضریب رگرسیونی به دست آمده گویای رابطه رگرسیونی قوی بین دو فاکتور ذکر شده است (۱۳، ۱۵، ١٦ و ۱۸). در مطالعه نظری و همکاران (۱۳۸۸) روی تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) رابطه معنی داری بین طول کل مولدین با قطر تخمک مشاهده نشد (P>۰/۰۵) همچنین بین وزن مولدین و قطر تخمک استحصالی ارتباط معنی‌دار وجود نداشت (P>۰/۰۵) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشت (۸). نظری و همکاران (۱۳۸۸) بین وزن مولدین تاس ماهی ایرانی با وزن کل تخمک استحصالی رابطه معنی‌دار با ضریب همبستگی مثبت مشاهده کردند (P>۰/۰۵). در مطالعه یلقی (۱۳۷۹) مولدین ماده کپور دریایی صید شده از مصب گرگانرود، دارای میانگین طولی ٤٦/۷ سانتیمتر، میانگین وزنی ۱٤۵۰گرم، میانگین تعداد تخمک در گرم ۸۲۵ عدد و متوسط هماوری مطلق را ۱۸۵۲۵٤ تخمک گزارش کردند (۱۱) که با نتایج مطالعه حاضر تا حدود زیادی همخوانی داشت و اختلاف ناچیز مشاهده شده احتمالاً به دلیل تفاوت در خصوصیات مولدین و زمان نمونه برداری آنها می باشد. مخدومی و آق (۲۰۰۵) ارتباط بین قطر تخمک، پروفیل اسیدهای چرب و نرخ رشد لارو فیل ماهی (*Huso huso*) را بررسی کردند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که بین سن مولدین و قطر تخمک تفاوت معنی داری وجود ندارد (٢٤). در تاس ماهی سیبری (*Aciperser baeri*)

Archive of SID
www.SID.ir

تفاوت معنی دار در قطر تخمک در بین مولدین مختلف مشاهده شد (۲۰) این مشاهده با نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر روی کپور دریایی مطابقت داشت. همچنین در بررسی صورت گرفته توسط نوروزی (۱۳۷۸) همبستگی بالایی بین طول کل و وزن غدد تناسلی مولدین ماده کپور دریایی گزارش گردید (۹) که با نتایج حاصل از مطالعه حاضر همخوانی داشت.

با توجه به موارد ذکر شده حاصل از نتایج این تحقیق و به دلیل ارتباط هماوری مطلق در ماهی کپور وحشی با طول ماهی، قطر تخمک، وزن ماهی، وزن گناد، شاخص گنادی و هماوری نسبی، می توان از شاخص طول کل ماهی جهت انتخاب مولدین این گونه با ارزش استفاده کرد.

منابع

۱- ایگدری، س. ۱۳۸۱. مطالعه بافت شناسی رشد مواد تناسلی جنسهای نر و ماده سس ماهی بزرگ سر *Barbus capito*، پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی. ۹۶ ص.

۲- حسین زاده صحافی، ه.، سلطانی، م.، و داور، ف. ۱۳۸۰. زیست شناسی تولید مثل ماهی شوورت *Sillago sihama* در خلیج فارس؛ مجله علمی شیلات ایران، سال دهم، شماره ۱، ص: ٥٤ – ۳۷.

۳- خراشادی زاده، م.ع.، ابطحی، ب.، کاظمی، ر.، و فضلی، ح. ۱۳۸۵. بررسی ظاهری و بافتی رسیدگی تخمدان کیلکای چشم درشت(*Clupeonella grimmi*) در بابلسر؛ مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره ۳، ص: ٧٤-٦١.

٤- ذبیحی، م .، پورکاظمی، م.، کاظمی، و ر.، کمالی، ا. ۱۳۸٤. تعیین زمان تخم ریزی و تغییرات چرخه تولیدمثلی هامون ماهی (*schizothorax zarudnyi*) بر مبنای شاخص وزنی گناد،شاخص وزنی کبد و شاخص چاقی، مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ٤، ص: ٥٦-٤١.

٥- فریدپاک، ف. ۱۳۸۵. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیهای گرمابی، تهران انتشارات علمی آبزیان، ویرایش دکتر حسین عمادی. ۱۳۷٦ ص.

٦- عریان، ش.، پریور، ک.، یکرنگیان، ع.، و حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۷٦. تعیین زمان تخم ریزی و تغییرات سیکل تولیدمثلی یال اسبی گونه *Trichiurus lepturus* بر مبنای شاخصهای کبدی و گنادی. مجله علمی شیلات ایران، سال ششم، شماره ۲. ص: ٧٤-٦٣.

۷- ندافی، ر.، مجازی امیری، ب.، کرمی، م.، کیابی، ب.، و عبدلی، ا. ۱۳۸۱. بررسی بعضی ویژگیهای زیست شناسی کلمه ترکمنی *Ruttilus ruttilus caspius* در تالاب گمیشان. مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۳، ص: ۱۲٤-۱۰۳.

۸- نظری، ر.م.، عبداللهی، ح.، مدانلو کرد کلایی، م.، کلانتریان، ح.، سهراب نژاد، م. و اویسی پور، م.ر. ۱۳۸۸. اثر اندازه تخمک بر درصد بازماندگی، روند رشد و نمو مراحل پیش لارو و تغذیه آغازین لارو تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). مجله علمی شیلات ایران، سال هجدهم، شماره۱، ص: ۱۵ – ۱۳۷.

۹- نوروزی، م. ۱۳۷۸. بررسی رسیدگی تخمدان ماهیان کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) در مصب گرگانرود. پایان نامه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۱۰- وثوقی غ.، و مستجیر ب. ۱۳۸۳. ماهیان آب شیرین.انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ص.

۱۱- یلقی، س. ۱۳۷۹. بررسی سن، رشد و تولید مثل کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) مصب گرگانرود. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ٤٨ ص.

12- Arukwa, A. and Goksory, A. 2003. Egg shell and egg yolk proteins in fish, hepatic proteins for the next generation: Oogenetic, population and evolutionary, implications of endocrine disruption.,Comp. heptal; 2(41): 1-46.

13- Barlet, R.; Bieniarz, K. and Epler, P. 1999. The relationship between egg size, and the size and of Danube salmon *Hucho hucho*, Arch. Ryb. Pol. 7: 221-226.

14- Biswas, S.P. 1993. Manual of Method in fish Biology. south ASIAN publishery, New delhi.; pp: 79-91.

15- Bonislawska, M.; Korzelecka,A. and Winnicki, A. 1999. Morpho- mechanical aspects of the

Archive of SID
www.SID.ir

embryonic development of Sun bleak *Leucaspius delineatus*. Folia Univ. Agric. Stein. 192, Piscaria. 25: 13-23.

16- Bonislawska, M.; Formicki, K. and Winnicki, A. 2000. Size of eggs and duration of embryogenesis in fish. Acta Ichthyol.; Piscat. 30: 61-71.

17- Bonislawska, M.; Formickik,K.; Korezelecka-Orkisz, A. and Winncki, A. 2001. Fish egg size variability: Biological significance. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Fisheries. 4:1 -10.

18- Dlaboga, D.; Barlet, R.; Bieniarz, K. and Epler, P. 1998. Relation between egg size and body size and age of females in brook trout *Salvelinus fontinalis*. Arch. Ryb. Pol. 6: 27-35.

19- Fernandes-Delgado, C. 2004. Life history patterns of the common carp,*Cyprinus carpio*,in the estuary of the Guadalquivir river in south-west Spain. Hydrobiologia. 206: 19-28.

20- Gisbert, E,; Williot, P. and Castello-Orvay, F. 2000. Influence of egg size on growth and survival of early stages of Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*) under small scale hatcheny Conditions. Aquaculture. 183: 83-94.

21- Hempel, G. 1979. Early life history of marine fish. The egg stage, pp 70. Seattle : University of Washington press.

22- Hendry, A.P. and Day, T. 2003. Revisiting the positive correlation between female size and egg size. Evolutionary Ecology Research. 5: 421-429.

23- Kong, L.; Khno, K. and Fujita, K. 1998. Reproduction biology of konoshiro Gizzard shad, *konosirus punctatus*, in Tokyo Bay. Journal of Tokyo unive. Of fishes. 58 (2): 200-261.

24- Makhdoomi, N. and Agh, N. 2005. Inter-relationship between Egg size, Fatty acid profile and growth rate of *Huso huso* Larvae 5th international symposium on sturgeon .13-9May. Ramsar, Iran. Pp: 82-84.

25- Marteinsdottir, G. and Able, K.W. 1992. Influence of egg size on embryos and larvae of *Fundulus heteroclitus*. Journal of Fish Biology 41: 883-896.

26- Mazzoni, R. and Caramaschi, E.P. 1997. Observation on the reproductive biology of femal Hipostomus luetkeni. Eco. Of Freshwater Fish.6: 53-56.

27- Muller-Belecke, A. 2005. Relations between egg size, reproductive success and growth performance of progeny in isogenic *Oreochromis niloticus* lines, Aquaculture. 247: 127-134.

28- Nikolsky, G.V. 1963. The ecology if fishes, Academic Press, London. pp. 350.

29- Pinder, A.C. 2001. Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the British Isles. Freshwater biological Association. The Ferry House, Far Sawrey, Ambleside, Cumbria, UK. Scientific Publication No.60. 136P.

30- Pitcher, T.J. and Hart, P.J.B. 1996. Fisheries ecology. Chapman and Ha11L. London. 414pp.

31- Potts, G.W. and Wootton, R.J. 1989. Fish Reproduction. Strategies and Tactics. Academic Press.410 pp.

32- Sparre, P.; Ursin, E. and Venema, S.C. 1988. Introduction to tropical fish stock assessment. Part manual. FAO, Italy. 337P.

33- Unlu, E. and Balci, K. 1993. Observation on the reproduction of *Leuciscus cephalus orientalis* (cyprinidae) in savur streem (Turkey). Cybium. 17 (3): 241-250.

34- Wang, J.C.S. and Kernehan, R.J. 1979. Fishes of the Delaware estuaries: a guide to the early life histories. Ecological Analysts, Towson, Md. 410 pp.

35- Yiwang, H.; Fengweng, C.; Chungtu, M. and Cheles, C. 2001. Synchronization of plasma sexual steroid concentration and gonadal cycle in the sleeper, Eleotris acanthopoma, Zoological studies.40 (1): 14-20.

Archive of SID

www.SID.ir

The relationship between Female broodstocks gonadal characteristic, size and hepatosomatic index of Common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) in Gorgan bay

Enayat Gholampoor T. and Imanpoor M.R.

Fisheries Dept., University of Agriculture Science and Natural Resourses, Gorgan, I.R. of IRAN

Abstract

In this trial, 90 Common carp (*Cyprinus carpio*) was sampled from a bay during April - Jun 2008, and some reproductive characters were studied. The correlation between gonadic characteristics (absolute and relative fecundity, gonad weight, Gonadosomatic index, diameter of egg and number of egg per gram) with fish size (Length and weight) and hepatic index were determined with Pearson and fecundity was calculated by gravimetry method. Also, the broodstocked were divided into 6 groups on their total length, and compared with Duncan test (α=%5). In broodstocks with length of 29.5 cm and 44.5 cm hepatic index were 0.43± 0.2 and 0.32±0/11 and gonadosomatic index were 12.12±1.98 and 9.89±1.18 respectively. The correlation between treatment were not significant (P>0.05). According to the results, maximum and minimum absolute fecundity were 156238.8±64003.47 and 52429.5±7630.39 respectively and relative fecundity were 94335.5±12698.06 and 130581.5±12508.19 per kilogram body weight. The results show that increasing fish size, the absolute fecundity was increased significantly (P<0.05), but the relative fecundity not influenced by fish size. The highest correlation coefficient was observed in absolute fecundity with gonadal weight (GW) and relative fecundity with gonadosomatic index (GSI). With increasing fish size, the number of egg per gram were decreased but the correlation between them were not significant (P<0.05). There are significant relationship between total weight and total length to egg diameter (P<0.01). The index of total length of fish can be applied as the more subtle factor to select of the broods of *cyprinus carpio*.

Keywords: *Cyprinus carpio*, Fish size, Fecundity, Gonadosomatic Index, Hepatosomatic Index.

Archive of SID

www.SID.ir