

برخی از خصوصیات تولید مثلی ماهی اسبله اروپایی جنس نر (*Silurus glanis* L. , 1758) در تالاب بین المللی انزلی

شهرام بهمنش^{۱*} ، باقر امیری مجازی^۲ ، ابوالقاسم کمالی^۳، عبدالمجید حاجی مرادلو^۳ ، محدثه احمد نژاد^۱
^۱ پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی ، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

^۲ دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، صندوق پستی ۴۳۱۴-۳۱۵۸۵، کرج، ایران
^۳ دانشگاه منابع طبیعی و کشاورزی گرگان، صندوق پستی ۱۵۷۴۹-۴۹۱۳۸، گرگان، ایران

چکیده

ماهی اسبله از خانواده *Siluridae* و از راسته گربه ماهی شکلان می باشند، که گونه *Silurus glanis* در شمال ایران زیست می نماید. تعداد ۱۹۶ قطعه جنس نر این گونه در اندازه های مختلف به وسیله تله از تالاب بین المللی انزلی به صورت ماهانه صید گردید، پس از انتقال نمونه ها به ساحل ، طول کلی (Total length) ، طول استاندارد، با دقت ۱ میلی متر، وزن بدن (Total weight) با دقت ۱ گرم، وزن غدد جنسی (Gonad weight) ، وزن کبد (liver weight) با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد. در این مطالعه ، چرخه تولیدمثلی، و همچنین محدوده دمای اسپرم ریزی آن با استفاده از شاخص های وزنی گناد Gonado-Somatic Index، شاخص وزنی کبد Hepato-Somatic Index و شاخص فریبی Condition Factor مورد بررسی قرار گرفت. حداکثر میانگین مقدار شاخص وزنی غدد جنسی (GSI)، در ماه خرداد به $3/04 \pm 7/82$ درصد رسیده و سپس با پایان اسپرم ریزی ماهیان نر در تیر ماه سیر نزولی آن تا ماه شهریور ادامه می یابد. میزان GSI از مرحله ۲ رسیدگی جنسی در ماهیان مورد بررسی بصورت معنی داری رو به افزایش نهاده و در مرحله ۵ رسیدگی جنسی به حداکثر مقدار خود می رسد. این مقدار در مرحله ۶ رسیدگی جنسی مجدداً کاهش می یابد. بررسی ها در این مطالعه موید این موضوع است که به نحوی تکامل غدد جنسی در اردیبهشت و خرداد به حداکثر می رسد و در این دوره میزان دمای آب بین $19/33 - 22/73$ °C بوده است. تغییرات مقادیر (GSI) نشان از داشتن چرخه تولید مثل سالانه می باشد که از نیمه شهریور ماه شروع و در اوایل تیرماه سال آینده خاتمه می یابد. مقادیر شاخص وزنی کبد (HSI) در طول مدت نمونه برداری نوساناتی داشته است. حداکثر میزان آن در ماه آبان $1/95 \pm 0/22$ و حداقل آن در ماه تیر $0/79 \pm 0/12$ مشاهده گردیده است. شاخص فریبی (CF) نیز در طول دوره نمونه برداری دارای نوسان بوده است. بالاترین میزان آن در ماه شهریور $0/7 \pm 0/18$ بوده و پایینترین میزان آن در مرداد ماه محاسبه شد. به طور کلی باتوجه به بررسی های فوق و همچنین وجود مراحل ۴ و ۵ رسیدگی غدد جنسی این ماهی در ماههای اسفند تا خرداد اسپرم ریزی می کند.

کلمات کلیدی: ماهی اسبله، تالاب انزلی، تولید مثل، شاخص فریبی، شاخص وزنی غدد جنسی، شاخص وزنی گناد

* نویسنده مسئول: behmanesh2007@gmail.com

مقدمه

آبزیان و از آن جمله ماهیان از مهمترین منابع و ذخایر ارزشمند کشورها محسوب می شوند و از طرفی با توجه به افزایش آلودگیهای زیست محیطی و صید بی رویه ذخایر آنان در حال کاهش و از بین رفتن می باشند بنابراین لازم است جهت حفظ ذخایر ماهیان و نیز تعیین فصول صید و همچنین برنامه ریزی جهت تکثیر مصنوعی آنها اطلاعات لازم در خصوص بیولوژی و فیزیولوژی تولید مثل آنان کسب نمائیم که در این خصوص شاخص های وزنی گناد، شاخص وزنی کبد و شاخص فربهی فاکتور های خوبی در تعیین فصل و زمان تولید مثل ماهیان می باشند (بیسواس، ۱۹۹۳).

ماهی اسبله از خانواده *Siluridae* و از راسته گربه ماهی شکلان می باشند که در ایران دو گونه از آنان گزارش شده است. گونه *Silurus glanis linnaeus*, 1758 در شمال ایران پراکنده اند و در تالاب ها، رودخانه ها و منابع آبی که از شمال غرب تا شمال شرق کشور پراکنده اند، یافت می شود. این ماهی همچنین در یکی از مهمترین زیستگاههای طبیعی کشور یعنی تالاب بین المللی انزلی زیست می نماید (عبدلی، ۱۳۷۸) و نیز آنرا می توان جزء بزرگترین ماهی آب شیرین محسوب نمود چرا که نمونه های از آن با اندازه طول ۵ متر و وزن ۳۳۰ کیلوگرم گزارش شده است (Orlova, 1987).

کل صید آن در کشورهای اروپایی و کشورهای آذربایجان، گرجستان، قزاقستان، تاجیکستان، ترکمنستان، ازبکستان، از میزان ۱۷۴۵۹ تن در سال ۱۹۹۰ به میزان ۱۱۲۸۶ تن در سال ۱۹۹۹ کاهش یافته است (FAO, 1999ab). اطلاعات کمی در خصوص صید این گونه در کشور وجود دارد، ولیکن بر اساس گزارشات دکتر Coad در سال ۱۹۹۵ میزان صید این گونه بنا بر گزارش افراد ذیل به شرح زیر می باشد:

صید تجاری آن در ایران از سالهای ۵۷- تا ۱۹۵۶ تا سالهای ۶۲-۱۹۶۱ بین ۴۹۱۳ کیلوگرم و ۳۷۶۳۰ کیلوگرم متفاوت بود. اما بنا بر گزارش سازمان FAO از سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۵ به مدت ۶ سال میزان صید ثبت شده آن به ترتیب

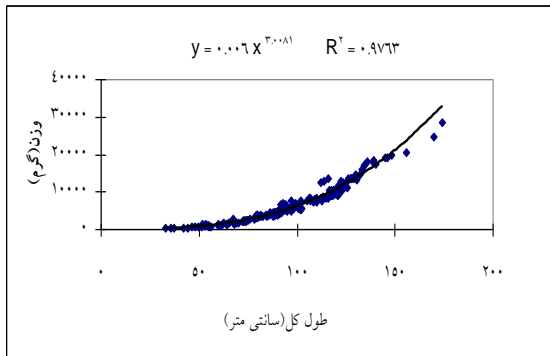
۲، ۲، صفر، ۲، ۳ و صفر تن بوده است. بالاترین میزان صید ۱۰۷۵۹۳ کیلوگرم در ناحیه انزلی در طول سالهای ۳۵-۱۹۳۴ گزارش شده است. Holcik در سال ۱۹۹۲ گزارش داد صید آن در تالاب انزلی در سال ۱۹۹۰، به میزان ۲۶۶۳ کیلوگرم یعنی برابر با ۳/۶٪ کل میزان صید در این ناحیه بوده و رتبه ششم ماهیان مهم تالاب را به خود اختصاص داده است (Coad, 1995).

در تالاب انزلی یکی از مهمترین اقلام صید تجاری را این ماهی به خود اختصاص می دهد به طوریکه میانگین صید ۵ ساله آن (سالهای ۷۵-۱۳۷۱) ۱۷۶۷۱ کیلوگرم (۳/۷۸ درصد کل صید) بوده و در بین ۲۵ گونه ماهیان اقتصادی تالاب رتبه پنجم را به خود اختصاص داده است (ولی پور و حقیقی، ۱۳۷۸).

در دهه های گذشته با توجه به میزان قابل توجه صید و ارسال آن به استانهای غربی کشور برای مصرف اهل تسنن، ذخایر آن در تالاب انزلی با کاهش شدیدی مواجه گردیده و از آنجا که این گونه در چرخه اکوسیستم آبی نقش موثری دارد و در کشور ما تا کنون گزارشی از وضعیت تولید مثل آن ارائه نشده است. این بررسی با هدف تعیین فصل تولید مثل و زمان اسپرم ریزی جنس نر این گونه جهت اهداف تکثیر مصنوعی و تولید مثل طبیعی آن حائز اهمیت می باشد.

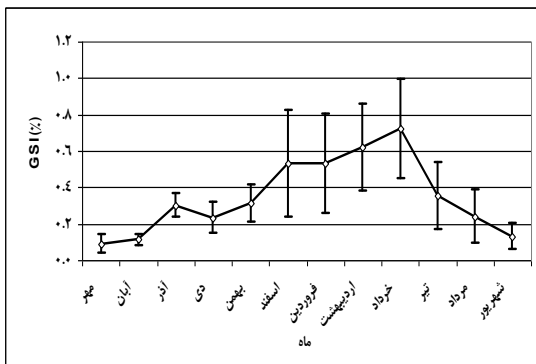
مواد و روش کار

تعداد ۱۹۶ عدد ماهی نر در اندازه های مختلف ماهی اسبله از تالاب بین المللی انزلی از مهرماه سال ۱۳۸۵ الی آبان ماه سال ۱۳۸۶ بصورت ماهانه از مناطق مختلف بخشهای تالاب مرکزی و تالاب جنوب غربی بوسیله تله صید گردید. پس از انتقال نمونه ها به ساحل، طول کلی (Total length)، طول استاندارد (Standard length)، با دقت ۱ میلی متر، وزن بدن (Total weight) با دقت ۱ گرم، وزن غدد جنسی (Gonad weight)، وزن کبد (liver weight) با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شدند. شاخص وزنی غدد جنسی (GSI)، شاخص وزنی کبد



شکل ۱: رابطه بین طول و وزن ماهی اسبله جنس نر در تالاب بین المللی انزلی

تغییرات میزان GSI ماهیان جنس نر در طول دوره نمونه برداری دارای اختلاف معنی داری ($P > 0.05$) بوده است. میانگین میزان GSI در ماهیان جنس نر از مهر ماه به بعد یک روند صعودی را نشان می دهد. در ماه خرداد به بیشترین میزان میانگین $(0.27\% \pm 0.072)$ رسیده و با پایان فصل تخم‌ریزی در تیر ماه ، سیر نزولی آن آغاز می گردد (شکل ۲).



شکل ۲: شکل‌نوسانات میانگین ماهانه شاخص GSI در ماهیان اسبله نر

میزان GSI از مرحله ۲ رسیدگی جنسی در ماهیان مورد بررسی رو به افزایش نهاده و در مرحله ۵ رسیدگی جنسی به حداکثر مقدار خود می رسد. این مقدار در مرحله ۶ رسیدگی جنسی مجدداً کاهش می یابد (جدول ۱).

(HSI) ، شاخص فربهی (CF) به ترتیب بر طبق فرمولهای شماره ۳- ۱ در طول نمونه برداری اندازه گیری شدند.

$$\text{فرمول ۱ (Biswas,1993) } \quad \text{GSI} = \frac{G W}{T W} \times 100$$

$$\text{فرمول ۲ (Biswas,1993) } \quad \text{HSI} = \frac{H W}{T W} \times 100$$

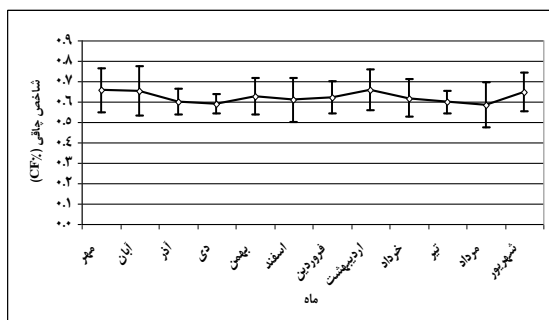
$$\text{فرمول ۳ (Biswas,1993) } \quad \text{CF} = \frac{T W}{L^3} \times 100$$

در روابط فوق GW ، TW ، HW و L به ترتیب وزن گناده به گرم، وزن کل به گرم، وزن کبد به گرم و طول کل ماهیان به سانتیمتر می باشد. در طول دوره نمونه برداری ماهیان، دمای آب با کمک دماسنج دیجیتالی مدل WTW (۳۲۳ ، ساخت آلمان) اندازه گیری شد. میانگین، انحراف از معیار، آنالیز واریانس با کمک آزمون دانکن با استفاده از نرم افزار SPSS13 محاسبه و رسم شکل ها بوسیله نرم افزار Excel2000 انجام شد.

نتایج

دامنه طولی ماهیان جنس نر در تالاب انزلی با حداقل ۳۳/۱ سانتیمتر تا حداکثر ۱۷۴ سانتیمتر با میانگین $26/44 \pm 97/43$ سانتیمتر بوده است حداقل میانگین اندازه آن در ماه مهر و حداکثر میانگین در ماه خرداد بدست آمده است. همچنین دامنه وزنی نرها در تالاب انزلی با حداقل ۲۳۲ گرم تا حداکثر ۲۸۵۰ گرم با میانگین $7001/11 \pm 5042/305$ گرم بود.

بین طول کل و وزن بدن ماهیان نر نمونه گیری شده ($n = 196$) رابطه نمایی برقرار می باشد و مقدار ضریب همبستگی بین طول کل و وزن برابر با $r = 0.988$ می باشد الگوی رشد ماهیان اسبله نر براساس رابطه رگرسیونی طول کل و وزن کل ، ایزومتریک بود (شکل ۱).



شکل ۴: نوسانات میانگین ماهانه شاخص چاقی (CF%) در ماهیان اسبله نر

بررسی وضعیت غدد جنسی در مراحل مختلف تکامل ماهیان نر نشان داد که فرد های نارس نابالغ (مرحله ۱) تقریباً در همه ماههای سال بجز ماه خرداد دیده می شوند (جدول ۲). مرحله ۲ از رسیدگی بیضه در ماههای خرداد تا اسفند و حداکثر آنها در ماه شهریور مشاهده شد. ماهیان جنس نری که در مرحله ۳ رسیدگی جنسی قرار داشتند از آذر تا خرداد ماه دیده شدند و بیشترین میزان درصد فراوانی آنها در ماه بهمن مشاهده گردید. مرحله ۴ از رسیدگی بیضه در ماههای بهمن تا اردیبهشت مشاهده گردید و بالاترین درصد فراوانی آنها در ماه بهمن بود. سرانجام مرحله ۵ رسیدگی نیز از اسفند ماه تا تیر ماه دیده شد که بیشترین درصد فراوانی آنها در ماه خرداد بود (شکل ۵).

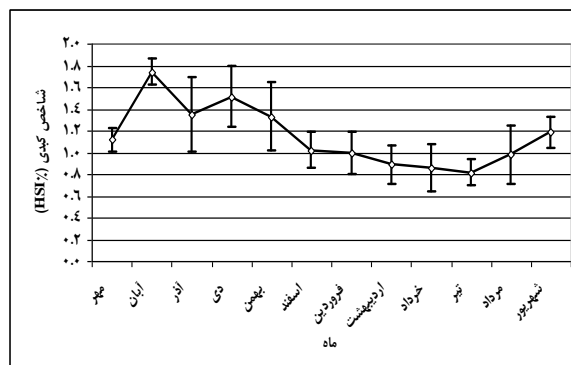
جدول ۲: مراحل رسیدگی ماهیان (تعداد) در ماه های مختلف سال

ماه	مراحل رسیدگی ماهیان نر					
	VI	V	IV	III	II	I
فروردین	۰	۷	۷	۴	۰	۱
اردیبهشت	۰	۱۱	۴	۳	۰	۰
خرداد	۰	۲۱	۰	۵	۱	۰
تیر	۵	۵	۰	۰	۷	۱
مرداد	۵	۰	۰	۰	۳	۶
شهریور	۰	۰	۰	۰	۱۱	۲
مهر	۰	۰	۰	۰	۸	۵
آبان	۰	۰	۰	۰	۹	۱
آذر	۰	۰	۰	۶	۶	۱
دی	۰	۰	۰	۵	۸	۱
بهمن	۰	۰	۸	۷	۱	۲
اسفند	۰	۸	۶	۱	۳	۱
جمع ماهانه	۱۰	۵۲	۲۵	۳۱	۵۷	۲۱
کل	۱۹۶					

جدول ۱: میانگین GSI (درصد) بر اساس مراحل مختلف توسعه غدد جنسی

جنس نر	مراحل
انحراف معیار \pm میانگین	
	مرحله ۱
	مرحله ۲
	مرحله ۳
	مرحله ۴
	مرحله ۵
	مرحله ۶

بیشترین میانگین میزان شاخص HSI در ماهیان جنس نر در ماه آبان 0.12 ± 0.174 و کمترین آن در ماه تیر (0.12 ± 0.082) مشاهده گردیده است، این شاخص در ارتباط با چرخه تولید مثل اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) از خود نشان داده است (شکل ۳).



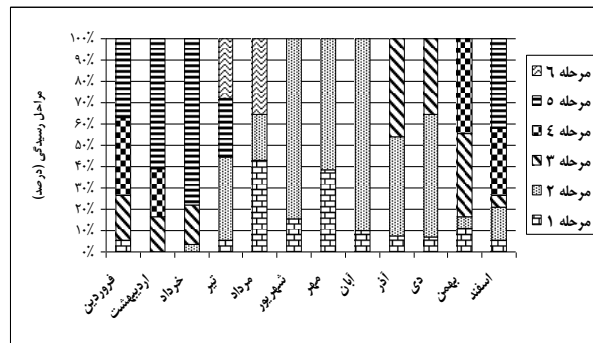
شکل ۳: نوسانات میانگین ماهانه شاخص کبدی در ماهیان اسبله نر

شاخص فربهی (CF) نیز در طول دوره نمونه برداری دارای نوسان بوده است. بیشترین میانگین ضریب چاقی در ماهیان جنس نر در ماه مهر 0.11 ± 0.07 می باشد و کمترین آن در مرداد ماه محاسبه شده است (شکل ۴).

مطالعه نسبت وزنی گناده به وزن کل ماهی (GSI) می تواند به عنوان شاخص تولید مثل ماهی مطرح گردد (حسین زاده صحافی و همکاران، ۱۳۸۰؛ Biswas, 1993) و این تغییرات در ماهیان ماده معمولاً بیشتر است (عریان و همکاران، ۱۳۷۶). از دیدگاه آماری مقادیر (GSI) ماهی اسبله در طول دوره نمونه برداری دارای نوسانات معنی داری بوده است ($P < 0.05$).

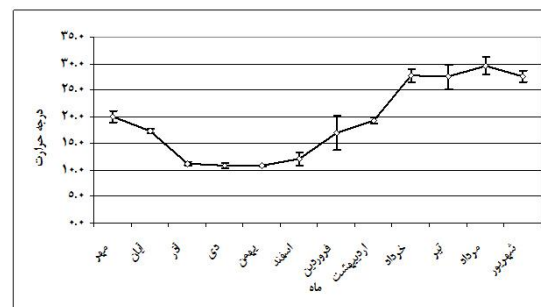
Jubling در سال ۱۹۹۵ گزارش داد ، جهت رسیدن به زمان یا فصل تولید مثل ، یکسری وقایع اولیه اتفاق می افتد که در آن، گامتها و غدد جنسی در اندازه و حجم افزایش می یابند، یکی از آن وقایع ، مرحله بعد از تولید مثل می باشد که در طول آن مدت، غدد جنسی کوچک و در مرحله استراحت بسر می برند. آنچه که از روند تغییرات GSI از مرداد تا آبان ماه می توان استنباط نمود، این است که ماهی بعد از ماههای تولید مثل وارد مرحله استراحت

با رشد کند می شود (Rinchard & Kestemont, 1996). رشد بطئی گناده در اکثر ماهیان استخوانی که دارای چرخه تولید مثل سالانه هستند، مشهود می باشد (Zolotove, 1993). مقدار GSI از دی ماه دارای رشد معنی داری شده و به بیشترین میزان خود در خرداد ماه می رسد. در این ماهها نیز بتدریج میانگین درجه حرارت آب نیز افزایش می یابد و همچنین این افزایش هم زمان با افزایش طول روز نیز همراه می باشد. در ماه تیر میزان GSI شروع به سیر نزولی می نماید و این کاهش تا زمان استراحت گناده جنسی ادامه دارد. بنابر این با توجه به روند تغییرات میانگین GSI در طول دوره نمونه برداری می توان چنین استنباط نمود که فصل تولید مثل ماهی اسبله همانند تعدادی از ماهیان استخوانی آبهای مناطق معتدله در بهار (اواخر اسفند ماه تا اواخر خرداد ماه) می باشد، همچنین وجود مراحل بالغ ۴ و ۵ رسیدگی غدد جنسی در ماههای اسفند تا خرداد دلالت بر طولانی بودن دوره تولید مثل این ماهی داشته و چرخه تولید مثل آن سالانه و از نقطه نظر دفعات تکثیر و اسپرم ریزی متعلق به گروه ماهیان چند بار تکثیر و Synchronous می باشد. دلیل اینکه فصل تولید مثل در



شکل ۵: توزیع فراوانی مراحل مختلف توسعه غدد جنسی بر اساس ماه در ماهیان جنس نر

نتایج پارامترهای فیزیکی محیطی (درجه حرارت سطحی آب) در ماههای دی و بهمن ۸/۱۰ درجه سانتیگراد و در ماه مرداد ۲۹/۶۳ درجه سانتیگراد به ترتیب کمترین و بیشترین میزان را داشته است (شکل ۶).



شکل ۶: شکل میانگین نوسانات درجه حرارت آب تالاب انزلی

بحث

ماهی اسبله از گونه های بومی تالاب انزلی میباشد. این ماهی از ارزش اکولوژیکی خاصی در اکوسیستم های آبی به جهت شکارچی بودن آن برخوردار بوده و تا کنون در خصوص بیولوژی تولید مثل و تکثیر مصنوعی آن در کشور مطالعاتی صورت نگرفته است.

مطالعه بیولوژی تولید مثل ماهیان می تواند در شناخت دقیق چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آن موثر باشد (حسین زاده صحافی و همکاران، ۱۳۸۰؛ Sparre et al., 1988). در این مطالعه چندین عامل که ارتباط مستقیم یا غیر مستقیم با فرایند تولید مثل ماهی دارد ، مورد بررسی قرار گرفتند.

Rankin و همکاران در سال ۱۹۸۳ گزارش دادند بخشی از انرژی لازم جهت افزایش GSI در چرخه تولید مثل ماهی از تغذیه و بخشی دیگر از مصرف ذخایر انرژی در کبد و عضلات تامین می شود. مقدار HSI در ماهیان قبل از تولید مثل افزایش می یابد (عریان و همکاران، ۱۳۷۶). بیشتر ذخایر اندوخته شده در کبد ماهی به صورت چربی است که در طول ماههای قبل از تولید مثل افزایش یافته و در نتیجه مقدار HSI بالنسبه برجسته تر می گردد.

در این ماهی شاهد هستیم که بلافاصله پس از اسپرم ریزی مقدار HSI در مرداد و شهریور افزایش یافته و این روند کم و بیش ادامه داشته و در اسفند و فروردین میزان آن تا تیر ماه کاهش می یابد و این بدان معنی است که بلافاصله پس از اسپرم ریزی این ماهی شروع به تغذیه و ذخیره سازی نموده است و در ماههای سرد این روند کم و بیش ادامه داشته است و ماهی مولد از آن مواد ذخیره شده در زمان قبل از اسپرم ریزی (جهت رشد غدد جنسی) و زمان اسپرم ریزی (جهت فعالیت های تولید مثلی) استفاده می نماید.

Jubling در سال ۱۹۹۵ گزارش داد، اندوخته های غذایی در خلال فصل پاییز و اوایل زمستان افزایش و در کبد و عضلات، انبار و در رشد غدد جنسی و عمدتاً جهت تامین نیازهای متابولیکی بدن بکار می رود و بخش عمده پروتئین ماهی در مسیر مورد استفاده قرار می گیرد. ارتباط قابل توجهی بین مقدار پروتئین تهی شده در عضلات ماهی با مقدار آب موجود در آنها وجود دارد. در این بررسی مشاهده گردید که در زمان اسپرم ریزی، تغذیه ماهی اسبله بطور نسبی کاهش می یابد و در این شرایط زمانی مقدار شاخص کبد کاهش یافته است. افزایش وزن کبد به دلیل افزایش روند رشد غدد جنسی در طی مراحل مختلف بلوغ در ماهی با ثبات رسیده است (Lenhardt, 1992 ; Rankin et al., 1983).

شاخص فریبی (CF) نیز در طول چرخه تولید مثل ماهی اسبله کم و بیش دارای نوساناتی بوده است و از مرداد ماه به بعد یعنی پس از زمان اسپرم ریزی این ماهی افزایشی را در میانگین میزان CF شاهد هستیم و به جهت آن است که بخشی از انرژی لازم جهت افزایش GSI در

مناطق مختلف جهان در این گونه تا حدودی متفاوت است به علت اختلاف در وضعیت فاکتورهای محیطی (مانند درجه حرارت) در مناطق جغرافیایی مختلف می باشد (Stoumboudi, et al., 1993).

در این ماهیان گامتوزن در پاییز و زمستان و تخم ریزی در بهار و اوایل تابستان انجام می گیرد (Wootton, 1995). محرک تخم ریزی در این گونه ها افزایش درجه حرارت می باشد (Nikolsky, 1963) که این با چرخه تولید مثلی ماهی اسبله نیز مطابقت دارد.

بررسی های انجام گرفته بر روی این گونه نشان می دهد که تغییرات درجه حرارت آب بر روی میزان رسیدگی غدد جنسی این ماهی نقش مهمی دارد و در این ماهی نیز همانند دیگر خانواده های ماهیان دمای آب نقش عمده ای را در تولید مثل بازی می کند، با افزایش درجه حرارت به تدریج مهاجرت مولدین به نقاط کم عمق شروع شده و عمل تولید مثل انجام می گیرد (Quero and Vayne, 1985).

در ماهی اسبله با افزایش درجه حرارت بتدریج تکامل غدد تکمیل شده و درجه حرارت آب، طول شب و روز (فتو پرئود) در این روند نقش عمده ای را دارند. تغییرات GSI نیز با افزایش دما به حداکثر خود می رسد (Jain and Mitra, 1994).

بررسی ها در این مطالعه موید این موضوع است که به نحوی تکامل غدد جنسی در اردیبهشت و خرداد به حداکثر می رسد و در این تکامل غدد جنسی میزان دمای آب بین ۲۲/۷۳ - ۱۹/۳۳ درجه سانتیگراد بوده است.

میزان HSI و وزن کبد ممکن است با وضعیت غذایی و با میزان رشد و تولید مثل ماهی رابطه داشته باشد. شاخص HSI در طول چرخه تولید مثل ماهی اسبله کم و بیش دارای نوساناتی بوده است میانگین HSI از مهر ماه تا بهمن ماه یک روند افزایشی را نشان می دهد و در چند مرحله دارای افزایش بالنسبه معنی داری بوده است که در این شرایط، GSI وارد مرحله جدیدی از رشد گردیده است. مقدار HSI تا قبل از زمان تولید مثل ماهی مسیر افزایشی داشته است و در زمان تولید مثل ماهی کاهش یافته است.

تکثیر مصنوعی ماهی اسبله در این محدوده زمانی اقدام گردد. همچنین در خصوص برنامه ریزی صید ماهیان در تالاب انزلی ممنوعیت صید این ماهی از اواسط اسفند ماه تا اواخر خرداد ماه در برنامه ریزی‌های شیلاتی لحاظ شود.

منابع

بیسواس، اس. پی. ۱۹۹۳. روشهای دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۳۸ ص.
حسین زاده صحافی، ه.، سلطانی، م. و دادور، ف. ۱۳۸۰. زیست شناسی تولید مثل ماهی شوروت (*Sillago sihama*) در خلیج فارس. مجله علمی شیلات. سال دهم. شماره ۱. صفحات ۳۷ تا ۵۴.
عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. موزه طبیعت و حیات وحش ایران. تهران. انتشارات نقش مانا. ۳۷۷ صفحه.

عریان، ش.، پریور، ک.، یکرنگیان، ع. و حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۷۶. تعیین زمان تخم‌ریزی و تغییرات سیکل تولید مثل گونه ماهی یال اسبی *Trichiurus hepturus* بر منبای شاخص های GSI و HSI. مجله علمی شیلات ایران. سال هشتم. صفحات ۶۳ تا ۷۴.

ولی پور، ع. و طالبی حقیقی، د. ۱۳۷۸. روند تغییرات صید ماهیان در تالاب انزلی در سالهای ۱۳۷۱-۷۵. مجله علمی شیلات ایران. سال هشتم. شماره ۴. صفحات ۷۳ تا ۸۸.

Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish Biology. Asian publishers Pvt LTD, New Dehli, International book Co. Absecon Highlands, N. J., pp.365.

Coad, B.W., 1995. The freshwater fishes of Iran. The academy of Science of the Czech Republic Brno. 64 pp.

Encina, L., Granado, C. and lorenicio, T. 1994. Gut evacuation in barbel (*Barbus sclateri* G., 1886) and nase (*Chondrostoma*

چرخه تولید مثل ماهی از تغذیه و بخشی دیگر از مصرف ذخایر انرژی در عضلات تامین شده است و از دی ماه تا فروردین ماه یک روند نسبتاً کاهشی را در میزان شاخص CF مشاهده می کنیم که این درست به جهت مصرف ذخایر انرژی جهت تکمیل چرخه تولید مثلی و رشد غدد جنسی می باشد.

Jubling در سال ۱۹۹۵ نیز گزارش داده است که اندوخته های غذایی در خلال فصل پاییز و زمستان و مواد ذخیره شده در عضلات به مصرف رشد غدد جنسی می رود و بخش عمده پروتئین عضلات ماهی در تولید مواد مورد نیاز در گنادهای جنسی استفاده قرار می گیرد.

تغییرات در فریبی نسی را در ماهها و گروههای طولی مختلف می توان دید و کاهش آن در ماههای قبل از اسپرم ریزی بستگی به متابولیسم بالا فعالیت های اسپرم ریزی در ماهیان دارد (Encina & Granado, 1994).

تشکر و قدر دانی

از کلیه همکاران پژوهشگه آبی پروری آبهای داخلی من جمله آقایان دکتر علیرضا ولی پور، مهندس غلامرضا مهدی زاده، مهندس رضا نهره ور، دکتر محمد صیاد بورانی، مهندس اسماعیل صادقی نژاد و سایر عزیزانی که طی مراحل اجرای این تحقیق از حمایت های بی دریغ آنها بهره مند شدیم، به ویژه مدیریت محترم پژوهشگه آبی پروری آبهای داخلی و موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، تشکر و قدر دانی می گردد.

توصیه ترویجی

این مطالعه دور نمایی از رشد و توسعه بیضه در طول یک سال و به عبارت دیگر از روند چرخه تولید مثل در ماهی اسبله ارائه داده است. نتایج این بررسی نشان داد که بهترین زمان تکثیر مصنوعی این گونه در ماههای اردیبهشت و خرداد و درجه حرارت مناسب آب ۲۳-۱۹ درجه سانتیگراد می باشد. لذا پیشنهاد می گردد با توجه به تعیین زمان و فصول تولید مثل ماهی اسبله، برای باسازی ذخایر این گونه در تالاب انزلی نسبت به اجرای

- in single and multiple spanner Cyprinid fish. I. Morphological and Histological features. J. of Fish Biology, No. 49, pp. 883-894.
- Sparre, P., Ursin, E. and Venema, S.C. 1988. Introduction to tropical fish stock assessment part. Manual FAO, Italy., 337 P.
- Stoumboudi, M.Th. Vilwock, W., Sela, J. and Abraham, M. 1993. Gonadosomatic index in *Barbus longiceps*, *Capoeta damascina* and their natural hybrid pisces, Cyprinidae ver-sus spermatozoa index in the parental male. J. fish boil. 43:865-875.
- Zolotove, O.G. 1993. Notes on the reproductive biology of *Pleurogrammus monopterygius* in Kamchatkan waters. J. Ichthyol. 33(4), pp. 25-37.
- willkumis, 1866) Ecol. Fresh water. fishes 1994. Vol. 3, No 4, pp. 159 – 165.
- FAO. 1999a. FAO yearbook. Fishery statistics. Capture production. FAO, Rome, vol. 88/1, pp. 156-156.
- FAO. 1999b. FAO yearbook. Fishery statistics. Aquaculture production. FAO, Rome, Vol. 88/2, pp. 68-68.
- Holcik, J. 1992. The freshwater fishes of Europe. Vol. Part 2. Department of zoology the University of Alberta Edmonton, pp. 139-154.
- Jain, A.K. and Mitra, S.D. 1994. Fecundity of *Labeo rohita* and *Cirrhinus mrigala* in semiarid conditions of Aquaculture in the tropics, J. Vet. Indian 9(1):43-48.
- Jubling, M. 1995. Environmental Biology of fishes. Chapman & Hall, pp. 323-341.
- Lenhardt, M. 1992. Seasonal changes in some blood chemistry parameters and in relative liver and gonad weight of pike (*Esox lucius* L.) from the river Danube. J. fish Boil., 40: 709 – 718.
- Nikolsky, G.V. 1963. The Ecology of fishes, Academic Press., pp. 350.
- Orlova, E.L. 1987. Characteristic Features of growth and maturation of the catfish *Silurus glanis* in the Volga delta under conditions of regulated flow. ASFA -1: Biological – Sciences and Living – Resources (Q1) 1796869.
- Quero, J.C. and Vayne, j.j. 1985. The migration *Argyrosomus regius* Ass, 1801 (Pisces, Perciforms, Sciaenidae) from the Bay of Biscay and from more Septentrional waters – Rev. Trav. Inst. Perches Marti, Nantes 49(1-2).
- Rankin, Y.C., Pitcher, T. and Duggan. R.T. 1983. Control processes in fish. Croom Helm, Landon, 220 p.
- Rinchar, G. and Kestemont, P. 1996. Comparative study of reproductive biology

Some biological characterization of Male European wels cat fish (*Silurus glanis* L., 1758) in Anzali lagoon.

Behmanesh Sh.^{1*}; Amiri Mojazi B.²; kamali A.³; Haji Moradlo A.³; Ahmadnejad M.¹

¹Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

² Faculty of Natural Resources, University of Tehran, P.O. Box: 31585-4314, Karaj, Iran.

³University of Agriculture Sciences and Natural Resources, P.O. Box: 49138-15749, Gorgan, Iran.

Abstract

European catfish *Silurus glanis* L., 1758, belonging to family *Siluridae* and order *Siluriformes*, which are found in water bodies of north of Iran and one of their distribution points is Anzali lagoon. Totally 196 specimens from Oct. to Sep. were study for age, body size, Testis weight, liver weight in Anzali lagoon. In this study reproduction cycle, type, season and optimum temperature of spawning period was studied by Gonado-Somatic Index (GSI), Hepato-Somatic Index (HSI) and Condition Factor (CF). The maximum mean of Gonado-Somatic Index (GSI) reach to 7.82 ± 3.04 (%) in May and June, then GSI value started to decrease from July to September in the end of spawning period. From second stages of maturation GSI Value significantly increased and showed maximum amount in the 5th stages of maturity, then decreased in the 6th stages. Result of this study shows that development of sexual maturity of testis reached maximum values in April and May and in this period water temperature was $19.33 - 22.73$ °C. Variations in GSI values show that reproduction has annual cycle which begins in September and ends in June of next year. The rate of HSI had fluctuation, during the study period. The maximum value ($1.95 \pm 0.22\%$) of it's was in November and the minimum HSI ($0.79 \pm 0.12\%$) in July. The Condition Factor also changed during reproduction cycle and it was maximum in September ($0.7 \pm 0.18\%$) and minimum in June. Concerning these investigation *Silurus glanis* is has a Prolonged Reproduction period extending from the April to half of June.

Keywords: *Silurus glanis*, Anzali lagoon, Reproduction, KF, GSI, HSI

*Corresponding author: behmanesh2007@gmail.com