

بررسی تغذیه طبیعی تاس ماهی ایرانی در کلاسه های طولی مختلف

جاوید ایمانپورنمین*، صنم حیدری و سید فاطمه منصف راد

رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۸۶/۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۷

چکیده

در بررسی حاضر، ۵۵ عدد تاس ماهی ایرانی سواحل جنوبی دریای خزر، در سه کلاسه طولی < 30 و $30-60$ و > 60 سانتیمتر از لحاظ رژیم غذایی، مورد مطالعه قرار گرفتند. این ماهیان به وسیله تور ترال از ۸۵ ایستگاه در اعماق ۱۰۰-۲ متری صید شدند. در مجموع، ۱۱ خانواده از موجودات که متعلق به ۸ خانواده از کفزیان شامل میزیده (Mysidae) و گاوماهیان (Gobiidae)، گاماریده (Gammaridae) و نرئیس (Nereidae)، آمفارتیده (Ampharetidae) و سودوکومائیده (Pseudocumidae)، اسکروبیکولاریده (Scrobicularidae) و کاردیده (Cardidae) بوده و مورد تغذیه قرار گرفته بودند شناسایی گردیدند. نتایج به دست آمده نشان داد که با افزایش طول ماهیان از میزان تنوع غذایی آنها کاسته می شود به طوری که کلاسه طولی اول ۸ نوع ماده غذایی، کلاسه طولی دوم ۵ نوع ماده غذایی و کلاسه طولی سوم ۲ نوع ماده غذایی را مورد مصرف قرار داده بودند. غذای غالب ماهیان کمتر از ۳۰ سانتیمتر، شامل میزیده، گاوماهیان و نرئیده بود. ماهیان بین ۳۰-۶۰ سانتیمتر، بیشتر از گاوماهیان و میزیده تغذیه کرده بودند و غذای غالب ماهیان بیشتر از ۶۰ سانتیمتر، گاوماهیان بودند. متوسط شاخص تهی بودن معده (CV) برای کلاسه اول، ۲۸ بود که نشان دهنده نسبتاً پرخور بودن ماهیان می باشد. در کلاسه دوم میزان CV برابر ۴/۴۵ و در کلاسه سوم ۵۰ می باشد که نشان می دهد این ماهیان در شرایط متوسطی از نظر وضعیت تغذیه ای قرار دارند.

واژه های کلیدی: تاس ماهی ایرانی، رژیم غذایی، *Acipenser persicus*، سواحل جنوبی دریای خزر، شاخص تهی بودن معده

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۹۱۱۳۳۶۰۹۳۸، پست الکترونیکی: javidiman@gmail.com

مقدمه

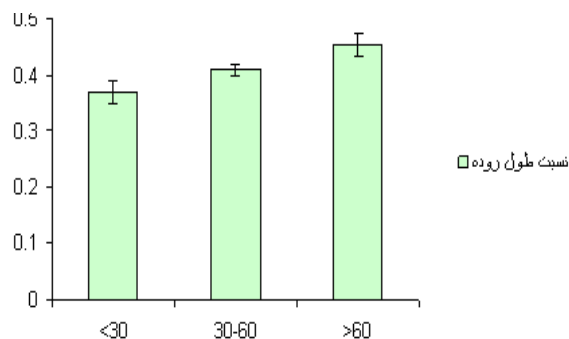
ایرانی نسبت به تاس ماهی روس روشن تر و صفحات ستاره ای شکل بین پلاکهای استخوانی آن واضح تر است (۷). تاس ماهی ایرانی از ماهیان مهاجر بالارو Anadromous بوده که در رودخانه های با سرعت جریان بالا و درجه حرارت ۱۸-۱۵ درجه سانتی گراد تولید مثل می کند. ماهیان بالغ بعد از تولید مثل به دریا مهاجرت می کنند ولی ماهیان جوان بین مصب و دریا حرکت کرده و به تغذیه می پردازند. بررسی انجام شده بر روی دستگاه گوارش تاس ماهی ایرانی در بخش جنوبی دریای خزر نشان می دهد که این گونه از ماهیان کوچک نظیر کیلکا، گاو ماهی و شگ ماهی، سیاه کولی و همچنین از سخت پوستانی نظیر خرچنگ گرد، میگو، بالانوس و از کرمهای

تاس ماهیان (Acipenseridae) یکی از خانواده های متعلق به راسته تاس ماهی شکلان هست که دارای ۴ جنس می باشد. جنس *Acipenser* از مهم ترین جنسهای این خانواده بوده و دارای ۴ گونه در دریای خزر می باشد که تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) یکی از شاخص ترین آنها به شمار می رود. از مشخصات کلیدی این ماهی می توان به ارتفاع بدن اشاره کرد که $\frac{1}{8}$ درصد طول بدن را تشکیل می دهد. تعداد پلاک استخوانی پشتی ۱۹-۷، کناری ۵۰-۲۳ و شکمی ۱۳-۷ عدد می باشند (۱۲). زیستگاه اصلی تاس ماهی ایرانی سواحل جنوبی دریای خزر است و مهم ترین نقاط پراکنش آن رودخانه های کورا (آذربایجان) و سفیدرود (ایران) می باشد. رنگ تاس ماهی

گوارش تاس ماهی ایرانی فرمولهای زیر به کار گرفته شدند.

۱-سنجش طول نسبی روده (RLG = Relative Gut Length) با استفاده از رابطه: طول کلی بدن / طول روده = RLG زیر محاسبه گردید. در صورتی که $RLG < 1$ باشد نشان دهنده حالت گوشتخواری است و اگر $RLG > 1$ باشد نشان دهنده گیاهخواری است. مقادیر حد واسط بین این دو مقدار نشان دهنده این است که موجود همه چیزخوار است (۱۴).

۲- ضریب چاقی (Fultons Condition Factor) که نشان دهنده نسبت وزن ماهی به طول آن است از معادله $K = W/L^3 \times 100$ محاسبه شد که در آن (k: ضریب چاقی، W وزن ماهی به gr و L طول کل به cm است). اگر $k < 0.3$ و $0.2 < k < 0.5$ باشد شرایط ضعیف یا خیلی ضعیف، اگر $k < 0.4$ باشد شرایط متوسط و اگر $k > 0.5$ باشد نشان دهنده شرایط خوب ماهی از نظر چاقی است (۱۴)



نمودار ۱-مقایسه میانگین نسبت طول روده با کلاسه های طولی مختلف در قره برونهای صیدشده

۳- درصد فراوانی طعمه یا (Fp= Frequency Percentage of Prey) بیانگر این است که طعمه مشاهده شده در سیستم گوارشی موجود دارای چه ویژگی از نظر اصلی، فرعی و یا اتفاقی بودن می باشد و از فرمول زیر محاسبه می شود $Fp = \frac{Ni}{Ns} \times 100$ که در آن Fp = درصد فراوانی طعمه، Ni = تعداد دستگاه گوارش دارای طعمه مشخص = تعداد دستگاه گوارش محتوی غذا اگر $Fp < 10$ باشد طعمه خورده شده به عنوان طعمه اتفاقی و اگر $10 < Fp < 50$

پرتار Nereis تغذیه می نماید (۳). در بخش شمال دریای خزر طیف غذایی تاس ماهی ایرانی شامل میزیده، نرئیس و گاو ماهی می باشد. در بخش مرکزی تغذیه تاس ماهی ایرانی همانند بخش جنوبی است (۱۶). مطالعات زیادی در زمینه تغذیه طبیعی ماهیان اویاری در سواحل جنوبی دریای خزر صورت نگرفته است. طریک در سال ۱۳۷ تغذیه ماهیان مولد خاویاری را بررسی کرده و حدادی مقدم نیز بررسی مشابهی بر روی ماهیان در سنین مختلف اما در اعماق پایین تر از ۱۰ متر را در سال ۱۳۴ به انجام رسانده است (۲ و ۳). لذا بر آن شده که رژیم غذایی قره برون که بومی سواحل ایران می باشد در سائز های مختلف در اعماق بین ۲-۱۰۰ در این تحقیق مورد بررسی قرار گیرد.

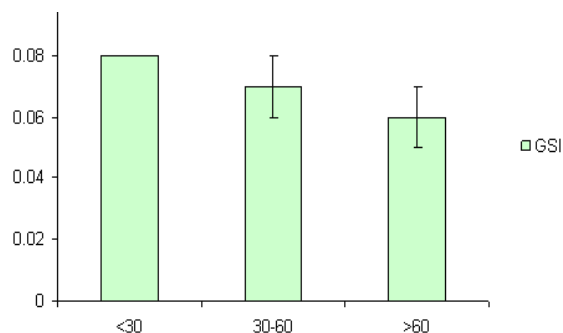
مواد و روشها

ماهیان بررسی شده در پروژه حاضر درحوزه جنوبی دریای خزر و از نواحی شیلاتی گیلان، مازندران و گلستان و در اعماق ۲-۱۰ متر، ۱۰-۵۰ متر، ۵۰-۱۰۰ متر در فصول زمستان و بهار صید شدند. نمونه های مورد بررسی در ۸۵ ایستگاه و به وسیله تورترال صید شده اند. نمونه برداری در هر ایستگاه به مدت ۳۰ دقیقه و با سرعت ۲/۵ گره دریایی انجام شد. جهت خارج کردن دستگاه گوارش، برشی با استفاده از قیچی جراحی در طول خط میانی شکم از چند میلی متری مخرج تا ناحیه زیرین سرپوش آبششی ایجاد شده و محل اتصال مری به حلق جدا گردید. سپس دستگاه گوارش در محفظه های شیشه ای و دبه پلاستیکی محتوی فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه ابتدا دستگاه گوارش از فرمالین خارج و ضمائم آن (کبد - طحال - لوزالمعده) جدا شده و سپس معده و روده توزین شدند. وزن با دقت ۰/۰۰۱ گرم و طول با دقت ۱ سانتیمتر اندازه گیری شدند. محتویات معده پس از وزن کردن از نظر تعداد و نوع موجودات تغذیه شده در زیر لوپ مورد بررسی قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل محتویات دستگاه

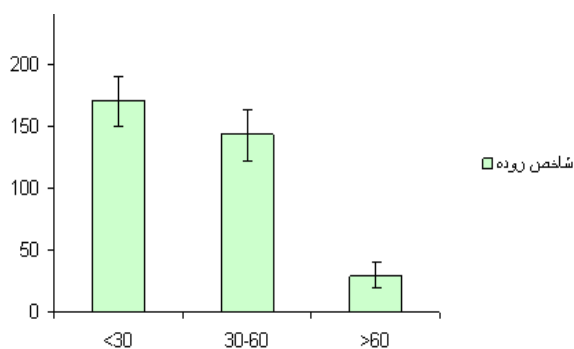
۶- درصد خالی بودن معده (Vacuity index - CV) به صورت مقابل محاسبه می گردد: $CV = \frac{E}{T} \times 100$ = CV) CV = شاخص خالی بودن دستگاه گوارش = E تعداد دستگاه گوارش خالی بررسی شده = T تعداد کل دستگاه گوارش بررسی شده) اگر $CV < 20$ ، باشد ماهی مورد نظر پرخور ، $20 < CV < 40$ ، نسبتاً پرخور، $40 < CV < 60$ ، دارای تغذیه متوسط، $60 < CV < 80$ ، نسبتاً کم خور و $80 < CV < 100$ بسیار کم خور است (۱۱)

۷- شاخص روده (Gut Index) از فرمول $GI = Wg/Wc$ = 10000 × مخاسبه شد که در آن GI - شاخص روده، Wg = وزن محتویات روده به گرم و Wc = وزن کل بدن به گرم می باشد (۱۰).

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار spss و Excel و براساس آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA صورت گرفته است.



نمودار ۴- مقایسه میانگین شاخص گاستروسوماتیک با کلاسه های طولی مختلف در قره برونهای صید شده

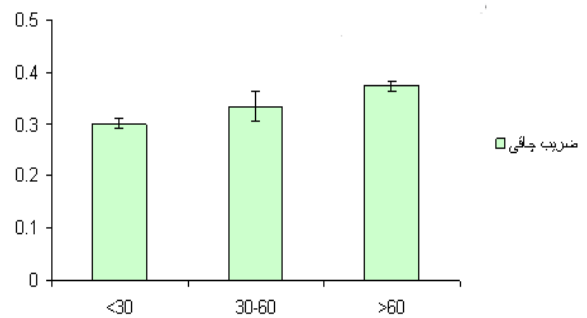


نمودار ۵- مقایسه میانگین شاخص روده با کلاسه های طولی مختلف در قره برونهای مختلف

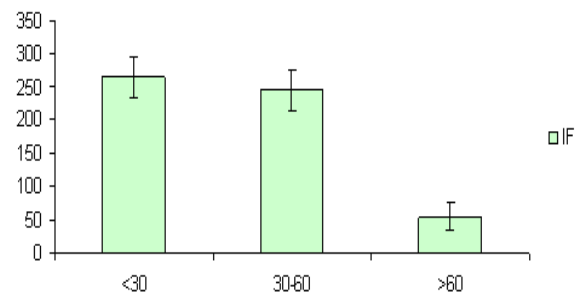
باشد طعمه خورده شده به عنوان طعمه فرعی یا ثانویه محسوب می گردد و اگر $Fp > 50$ طعمه خورده شده به عنوان غذای اصلی به شمار می رود (۱۱).

۸- شاخص معده (Gastrosomatic Index) برای تعیین مقدار مصرف غذا است که بر اساس انبساط دیواره معده و میزان غذای موجود در آن تعیین می گردد. وزن ماهی/وزن شکم = GSI (۱۰)

۹- شاخص شدت تغذیه یا شاخص سیری (If = Index of Fullness) ترکیب عددی غذای ماهی را نشان می دهد و از فرمول زیر محاسبه می شود. $If = W/W * 10000$ (If = شدت تغذیه = w وزن محتویات دستگاه گوارش به گرم = W وزن ماهی به گرم). چنانچه If بین مقادیر ۹۰۰ - ۴۰۰ قرار داشته باشد نشانگر تغذیه مناسب ماهیان خواهد بود (۹).



نمودار ۲- مقایسه میانگین ضریب چاقی با کلاسه های طولی مختلف در قره برونهای صید شده



نمودار ۳- مقایسه میانگین شدت تغذیه با کلاسه های طولی مختلف در قره برونهای صید شده

جدول شماره ۱ - مقایسه شاخص درصد فراوانی طعمه (Fp) در کلاس طولی تاس ماهی ایرانی - ۱۳۸۵

کلاس طولی	بیشتر از ۶۰ cm		۳۰ - ۶۰ cm		کمتر از ۳۰ cm		موجود
	فراوانی کمی	فراوانی کیفی	فراوانی کمی	فراوانی کیفی	فراوانی کمی	فراوانی کیفی	
Mysidae	-	-	۲۹/۴۱	۳۳/۳۳	۴/۶۳	۶۶/۶۷	
Gobiidae	۹۱/۶	۷۵	۶۲/۷	۸۳/۳۳	۱/۷	۴۴/۴۴	
Gammaridae	-	-	۳/۹۲	۸/۳۳	۰/۷	۱۱/۱۱	
Nereidae	-	-	-	-	۱/۵۴	۲۲/۲۲	
Clupeidae	-	-	۱/۹۶	۸/۳۳	-	-	
Syngnathidae	-	-	۱/۹۶	۸/۳۳	-	-	
Ampharetidae	-	-	-	-	۸۶/۰۹	۵۰	
Pseudocummidae	-	-	-	-	۰/۹	۱۶/۱۷	
Scrobiculariidae	-	-	-	-	۰/۱	۵/۵۶	
Insect	-	-	-	-	۴/۳۱	۵/۵۶	
Cardiidae	۸/۳	۲۵	-	-	-	-	

جدول ۲ - پارامتر های وزنی و وزنی نمونه های بررسی شده تاس ماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر

فاکتورها	طول فورک (cm)				وزن (gr)				وزن کل دستگاه گوارش (gr)			
	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین
کلاس طولی ۳۰ cm	۲۴/۵	۱/۸۴	۲۱/۶۴ ± ۱/۸۴	۳۰	۸۰	۴۷/۸۶ ± ۱۱/۵۶	۲/۱	۹/۳۰	۱/۴۶ ± ۳/۱۷			
۳۰ - ۶۰ cm	۵۰/۵	۷/۱۱	۳۵/۳۹ ± ۷/۱۱	۷۵	۱۶۰۰	۳۱۷/۳۸ ± ۳۴۷/۴	۶	۵۲	۱۸۰۰۳ ± ۱۲/۵			
بیشتر از ۶۰ cm	۷۲	۷/۲۳	۶۵/۵ ± ۷/۲	۹۰۰	۲۰۰۰	۱۵۹۱/۳۷ ± ۵۲۴/۸	۲۹/۷	۲۰۹/۹	۹۶/۶۲ ± ۶۲/۵			

جدول ۳- شاخص های گاستروسوماتیک، تغذیه و وزن محتویات معده و روده در نمونه های بررسی شده ناس ماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر

فاکتورها	وزن محتویات روده (gr)				وزن محتویات معده (gr)				شاخص شدت تغذیه				شاخص گاستروسوماتیک			
	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین
کلاس طولی																
کمتر از ۳۰ cm	۰/۲۲	۷/۶۰	۰/۸۱ ± ۰/۵۶	۰	۱/۲	۵۳/۶۵	۶۱/۵۴	۰/۴۳ ± ۰/۳۸	۶۱/۵۴	۵۳/۶۵	۲۶۴/۱۹ ± ۱۶۱/۸۵	۰/۰۴	۰/۱	۰/۰۸ ± ۰/۲۰		
۳۰ - ۶۰ cm	۰/۴	۷/۳	۳/۰۴ ± ۷/۴۹	۰	۵/۸	۹/۳۴	۹/۳۴	۱/۹۸ ± ۱/۹۴	۵۰۰	۵۰۰	۲۶۴/۶۷ ± ۴۸/۸۱	۰/۰۳	۰/۱	۰/۰۷ ± ۰/۰۲		
بیشتر از ۶۰ cm	۰/۷	۱۶/۹	۵/۰۸ ± ۷/۰۲	۱/۲	۱۵/۹	۲۰/۵	۲۰/۵	۴/۶۳ ± ۵/۶۶	۱۵۲/۵۶	۱۵۲/۵۶	۵۴/۹۴ ± ۴۹/۳۸	۰/۰۳	۰/۱	۰/۰۶ ± ۰/۰۲		

جدول ۴- شاخص های معده، روده و ضریب جانی و نسبت طول روده نمونه های بررسی شده ناس ماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر

فاکتورها	شاخص نسی بودن معده				شاخص روده				نسبت طول روده				ضریب جانی			
	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین
کلاس طولی																
کمتر از ۳۰ cm	-	-	۲۸	۳۶/۶۷	۱۱	۱۷۰/۵۷ ± ۱۰۱	۰/۱۶	۰/۴۹	۰/۱۶	۰/۴۹	۰/۳۷ ± ۰/۸۰	۰/۱۶	۰/۵۲	۰/۳۰ ± ۰/۰۶		
۳۰ - ۶۰ cm	-	-	۴۵/۴۵	۲/۵	۳۶۱	۱۴۲/۹۵ ± ۹۷/۳۷	۰/۲۹	۰/۵۶	۰/۲۹	۰/۵۶	۰/۴۱ ± ۰/۰۶	۰/۲۴	۰/۸۴	۰/۳۳ ± ۰/۱۲		
بیشتر از ۶۰ cm	-	-	۵۰	۷۸/۶	۳۵۸	۲۹/۳۷ ± ۲۵/۷۹	۰/۳۷	۰/۴۹	۰/۳۷	۰/۴۹	۰/۴۵ ± ۰/۰۶	۰/۳۵	۰/۴۱	۰/۳۷ ± ۰/۰۲		

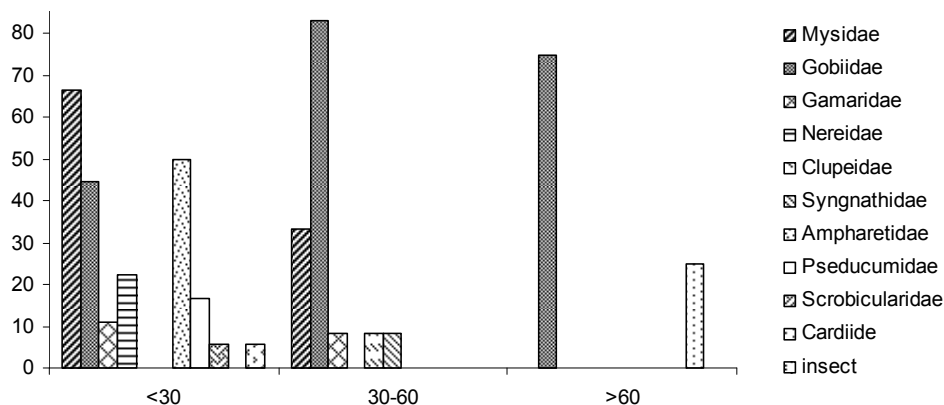
نتایج

و گاماریده (Gammaridae) ۰/۷ درصد و نرئیس (Ampharetidae) ۱/۵۴ درصد و آمفارتیده (Ampharetidae) ۰/۹ درصد، سودوکومائیده (Pseudocumidae) ۰/۱ درصد و اسکروبییکولاریده (Scrobicularidae) ۰/۱ درصد و حشرات (insect) ۴/۲۱ درصد وجود دارد. کلاسه دوم ۵ نوع ماده غذایی را مورد تغذیه قرار داده اند که شامل میزیده (Mysidae) ۲۹/۴۱ درصد و گاوماهیان (Gobiidae) ۶۲/۷ درصد و گاماریده (Gammaridae) ۳/۹۲ درصد و شگ ماهیان (Clupeidae) و سوزن ماهیان (Syngnathidae) ۱/۹۶ درصد می باشد. در کلاسه طولی سوم ۲ نوع ماده غذایی مصرف شده که شامل گاوماهیان (Gobiidae) به میزان ۹۱/۶ درصد و کاردیده (Cardiidae) ۸/۳ درصد می باشد (نمودار ۶). در معده ۱۲ عدد از ماهیان بررسی شده نیز (۲۱/۸۱ درصد) شیرابه غذایی مشاهده شد.

بررسی عادات تغذیه ای تاس ماهی ایرانی در حوضه جنوبی دریای خزر بر روی ۵۵ عدد ماهی صورت گرفته است. تعداد ۳ عدد از این ماهیان با متوسط وزن ۴۰۰۰ گرم و طول کل ۱۲۰ سانتیمتر به دلیل داشتن اختلاف زیاد با سایر ماهیان در محاسبات آماری حذف گردیدند و این محاسبات بر روی ۵۲ عدد ماهی صورت گرفته است که دارای متوسط وزن ۳۳۲/۸ گرم و متوسط طول کل بدن ۳۷/۶۹ سانتیمتر بودند. ماهیان صید شده بر اساس طول کل به ۳ کلاسه زیر تقسیم شده اند:

- ۱ - کمتر از ۳۰ cm
- ۲ - بین ۳۰ و ۶۰ cm
- ۳ - بیشتر از ۶۰ cm

در کلاسه طولی اول ۸ نوع ماده غذایی شامل میزیده ۴/۶۳ درصد (Mysidae) و گاوماهیان (Gobiidae) ۱/۶۸ درصد



نمودار ۶- درصد فراوانی موجودات در کلاسه های طولی مختلف در قره برونهای صید شده

بررسی کلاسه های طولی نشان دهنده این است که ماهیان کلاسه اول، تعداد ۲۵ عدد (۴۸/۰۷ درصد) و ماهیان کلاسه طولی دوم تعداد ۲۱ عدد (۴۰/۳۸ درصد) و ماهیان کلاسه طولی سوم، تعداد ۶ عدد (۱۱/۵۳ درصد) را به خود اختصاص دادند. دامنه تغییرات میانگین وزن ماهیان در گروه های مختلف طولی بین ۱/۸۶ ± ۱۱/۵۶ تا ۵۲۴/۸ ± ۰/۸۱ تا ۱۵۹۱/۶۷ سانتیمتر و همچنین طول فورک ماهیان بین ۰/۳۷ ± ۰/۸۰ تا ۰/۸۱ تا ۶/۰۲ cm ± ۵/۰۸ بود. میانگین نسبت طول روده (به بدن) در کلاسه های طولی مختلف بین ۰/۳۷ ± ۰/۸۰ تا ۲۱/۶۴ ± ۱/۸۴ تا ۶۵/۵ ± ۷/۲ سانتیمتر و وزن کل دستگاه گوارش در کلاسه های طولی، بین ۳/۶۷ ± ۱/۴۶ تا ۶۲/۵ ± ۹۶/۶۲ گرم بود. بررسی وزن محتویات معده و روده، نشان دهنده دامنه تغییرات وزن محتویات معده بین ۰/۳۸ ± ۴۳/۶۳ تا ۵/۶۳ و محتویات روده بین ۰/۵۶ ± ۰/۸۱ تا ۵/۰۸ ± ۶/۰۲ cm بود. میانگین نسبت طول روده (به بدن) در کلاسه های طولی مختلف بین ۰/۳۷ ± ۰/۸۰ تا

بررسی کلاسه های طولی نشان دهنده این است که ماهیان کلاسه اول، تعداد ۲۵ عدد (۴۸/۰۷ درصد) و ماهیان کلاسه طولی دوم تعداد ۲۱ عدد (۴۰/۳۸ درصد) و ماهیان کلاسه طولی سوم، تعداد ۶ عدد (۱۱/۵۳ درصد) را به خود اختصاص دادند. دامنه تغییرات میانگین وزن ماهیان در گروه های مختلف طولی بین ۱/۸۶ ± ۱۱/۵۶ تا ۵۲۴/۸ ± ۰/۸۱ تا ۱۵۹۱/۶۷ سانتیمتر و همچنین طول فورک ماهیان بین ۰/۳۷ ± ۰/۸۰ تا

۰/۶ ± ۰/۴۵ ثبت شد (نمودار ۱). ضریب چاقی در کلاسه های طولی مختلف بین ۰/۳۰ ± ۰/۰۲ تا ۰/۳۷ ± ۰/۰۲ تغییر کرد (نمودار ۲). بررسی مقادیر میانگین متغیرهای فوق نشان داد که این مقادیر از کلاسه طولی کمتر از ۳۰ cm تا کلاسه طولی بیشتر از ۶۰ cm روند افزایشی داشته است. تغییرات شاخص شدت تغذیه در کلاسه های طولی بین ۴۹/۳۸ ± ۵۴/۹۴ تا ۱۶۱/۷۵ ± ۲۶۴/۱۹ قرار داشت (نمودار ۳). شاخص گاستروسوماتیک GSI نیز در کلاسه های طولی مختلف بین ۰/۰۲ ± ۰/۰۶ تا ۰/۰۲ ± ۰/۰۸ متغیر بوده است (نمودار ۴). دامنه تغییرات میانگین شاخص روده بین ۲۹/۳۷ ± ۲۵/۷۹ تا ۱۰۱ ± ۱۷۰/۵۷ به دست آمد (نمودار ۵). بررسی میانگین سه شاخص بیانگر وجود روند رو به کاهش از کلاسه طولی کمتر از ۳۰ سانتیمتر تا کلاسه طولی بیشتر از ۶۰ سانتیمتر می باشد (جداول ۲ و ۳ و ۴).

بحث

در بررسی حاضر طیف غذایی تاس ماهیان ایرانی در حوزه جنوبی دریای خزر شامل ۱۱ نوع ماده غذایی بود که شامل گاو ماهیان، شگ ماهیان، سوزن ماهی، میزیده، سودوکومائیده، گاماریده، آمفارتیده، نرئیس، اسکروبیکولاریده، کاردیده و حشرات می باشد. تقریباً چنین تنوع غذایی توسط مائی سیو و همکاران در سال ۱۹۸۵ نیز گزارش شده است (۵). به طور کلی از نظر فراوانی غذایی تنها گاو ماهیان با مشاهده شدن در ۶۴/۷۱ درصد معده ها به عنوان غذای اصلی و میزیده (۴۷/۰۶ درصد)، آمفارتیده (۲۶/۴۷ درصد) و نرئیس (۱۱/۷۶ درصد) به عنوان غذای فرعی و گاماریده، سودوکومائیده (۸/۸۲ درصد) و شگ ماهیان، سوزن ماهیان، اسکروبیکولاریده، کاردیده و حشرات (۲/۹۴ درصد) به عنوان غذای اتفاقی محسوب شدند.

بررسی تنوع غذایی بطور مجزا در کلاسه های طولی نشان داد که در کلاسه کمتر از ۳۰ سانتیمتر میزیده (با مشاهده شدن در ۶۶/۶۷ درصد معده ها) و آمفارتیده (با مشاهده

شدن در ۵۰ درصد معده ها) به عنوان غذای اصلی و گاو ماهیان (۴۴/۴۴ درصد) و نرئیس (۲۲/۲۲ درصد)، سودوکومائیده (۱۶/۶۷ درصد) و گاماریده (۱۱/۱۱ درصد) به عنوان غذای فرعی و اسکروبیکولاریده و حشرات (۵/۵۶ درصد) به عنوان غذای اتفاقی محسوب می گردند در کلاسه طولی ۶۰ - ۳۰ سانتیمتر تنها گاو ماهیان (۹۱/۶۷ درصد) به عنوان غذای اصلی و میزیده (۳۳/۳۳ درصد) به عنوان غذای فرعی و گاماریده، شگ ماهیان و سوزن ماهیان (۸/۳۳ درصد) به عنوان غذای اتفاقی در نظر گرفته می شوند. در کلاسه طولی سوم (بالتر از ۶۰ سانتیمتر)، گاو ماهیان (۷۵ درصد) غذای اصلی و کاردیده (۲۵ درصد) غذای فرعی بوده اند. میزیده که در کلاسه اول غذای اصلی در نظر گرفته می شود در کلاسه ۶۰ - ۳۰ سانتیمتر به عنوان غذای فرعی و در کلاسه طولی سوم اصلاً مصرف نشده است لذا به نظر می رسد با افزایش طول در تاس ماهیان از میزان مصرف میزیده کاسته می شود. در بررسی کلی ماهیان، اگر چه گاو ماهیان به عنوان طعمه اصلی شناخته شده اند ولی از نظر فراوانی کمی با مقدار ۷/۱ درصد بعد از آمفارتیده قرار گرفته اند. از نظر فراوانی کمی، آمفارتیده با میزان ۷۹ درصد به تعداد عددی بیشتری در دستگاه گوارش ماهیان وجود داشته است. در حالی که از نظر فراوانی کیفی در زمره غذاهای فرعی قرار گرفته است یا به عبارت دیگر در دستگاه گوارش ماهیان کمتری مشاهده شده است. تغذیه تاس ماهی ایرانی از گاو ماهیان احتمالاً به خاطر تراکم بالای این خانواده در دریای خزر و دستیابی آسان به آنها می باشد هر چند ممکن است رفتار دسته جمعی و نیز احتمالاً کندی حرکات آنها، در تغذیه بیشتر تاس ماهی ایرانی از این ماهیان بی تأثیر نباشد. (۱، ۸ و ۱۵).

نرئیس از رده پرتاران فقط در کلاسه کمتر از ۳۰ سانتیمتر و به عنوان غذای فرعی مورد مصرف قرار گرفته است و در دستگاه گوارش ماهیان با طولهای بالاتر مشاهده نشده است که این امر نشان دهنده اهمیت نرئیس در تغذیه ماهیان

کوچک تر و نارس می باشد. با توجه به این نتایج، با افزایش طول تاس ماهیان از تنوع غذایی کاسته می شود درحالی که بررسی که توسط مائی سیو و همکاران در سال ۱۹۸۵ صورت گرفت، نشان داد که در غذای بچه ماهیان بزرگ تر، میزان مصرف نرئیس و ماهیان کوچک افزایش می یابد و تغذیه از نرمندان کاهش می یابد (۵). در بررسی تغذیه ماهیان خاویاری در سنین مختلف حیات آنها در اعماق زیر ۱۰ متر مشاهده گردید که با افزایش طول ماهی تنوع غذایی بیشتر می شود. (۲)

در بررسی حاضر و در کلاس طولی اول با آنکه میزیده (۶۶/۶۷ درصد) به عنوان غذای اصلی شناخته می شود ولی از لحاظ فراوانی کمی در رده پایین تر قرار دارد (۴/۶۳ درصد) اما از طرف دیگر آمفارتیده هم از لحاظ فراوانی کیفی (۵۰ درصد) بالا بوده و غذای اصلی محسوب شده و هم به لحاظ فراوانی کمی دارای مقدار بالایی بود (۸۶/۱ درصد). از لحاظ فراوانی کمی اسکروبیکولاریده با مقدار ۰/۱ درصد پایین ترین حد را دارد. در کلاس طولی دوم، گاو ماهیان از لحاظ فراوانی کیفی (۹۱/۶۷ درصد) و کمی (۶۲/۷ درصد) دارای بالاترین مقادیر هستند که نشان دهنده تغذیه بیشتر ماهیان از این موجود و مشاهده شدن تعداد زیادی از آنها در معده ماهیان می باشد. پایین ترین فراوانی کمی در این کلاس به شگ ماهیان و سوزن ماهیان (۱/۹۶ درصد) تعلق دارد (جدول ۱، نمودار ۶). در شمال دریای خزر ماهیان جوان کوچکتر از ۴۰ سانتیمتر از میزیده ها، نرئیس و ماهیان گوبی تغذیه می کنند. در حالی که در قسمت مرکزی و جنوبی دریای خزر از گاماریدها، نرئیس، خرچنگها، شگ ماهیان کوچک و گوبیها تغذیه می کنند (۱۶). مقایسه میانگین شاخص گاستروسوماتیک (GSI) در طولهای کمتر از ۳۰ سانتیمتر، ۳۰ - ۶۰ سانتیمتر و بیشتر از ۶۰ سانتیمتر به ترتیب (۰/۰۶، ۰/۰۷، ۰/۰۸) نشان می دهد که بین GSI کلاس اول و سوم اختلاف معنی دار مشاهده می شود ($P < 0/05$) (۳۰ و ۲۹ F). که این اختلاف معنی دار ممکن است به

دلیل تفاوت زیاد بین میانگین وزن ماهیان می باشد. در نتیجه با افزایش طول ماهیان از میزان GSI کاسته می شود. میانگین شدت تغذیه در کلاس طولی اول ۲۶۴/۱۹، در کلاس طولی دوم ۲۴۴/۸۷ و در کلاس طولی سوم ۵۴/۹۵ می باشد. با توجه به این میانگینها، بین کلاس اول و سوم اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0/05$) (۳۰ و ۲۹ F) و همچنین بین کلاس دوم و سوم نیز اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0/05$) (۲۵ و ۲۶ F) که این اختلاف معنی دار به دلیل وزن بالای میانگین محتویات شکم در کلاس سوم نسبت به کلاس های اول و دوم می باشد. با در نظر گرفتن اینکه Biswas (۱۹۹۳) مقدار مناسب شدت تغذیه را ۹۰۰ - ۴۰۰ دانسته است به نظر می رسد تاس ماهی ایرانی در زمان نمونه برداری از وضعیت تغذیه ای مناسبی برخوردار نبوده است. فاکتورهای متعددی از قبیل بستر تغذیه، فصل، دمای آب، الگوی پراکنش و تراکم موجودات تغذیه ای ممکن است در این امر دخیل باشند (۱۳).

بررسی میانگین طول نسبی روده نشان دهنده آن است که بین کلاس اول و دوم و همچنین کلاس های اول و سوم اختلاف معنی دار مشاهده می شود ($P_{1,2} < 0/05$) (۴۵ و ۴۴ F) و $P_{1,3} < 0/05$ (۲۹، ۳۰ F) که این اختلاف احتمالاً به دلیل این است که با افزایش طول در ماهیان از سرعت رشد کاسته می شود (۹) با در نظر گرفتن طول نسبی روده و توجه به موجودات غذایی مصرف شده و بر اساس نظر Biswas تاس ماهی ایرانی دارای رژیم غذایی گوشتخواری می باشد. بررسی میانگین ضریب چاقی نشان دهنده اختلاف معنی دار تنها در کلاس اول و سوم می باشد که به دلیل اختلاف نسبتاً زیاد بین طول و وزن ماهی در کلاس سوم نسبت به کلاس اول است ($P < 0/05$) (۲۹، ۳۰ F). با توجه به میانگینهای ضریب چاقی در این ۳ کلاس، و با در نظر گرفتن تقسیم بندی کرپی (۱۳۷۴) در ۲ کلاس اول و دوم ماهیان در شرایط ضعیف قرار دارند (۴). ($k < 0/3 < 0/2$) در حالی که ماهیان کلاس

میزان میانگین CV در کلاسه اول ۲۸ است که نشان دهنده نسبتاً پرخوری بودن ماهیان می باشد. در کلاسه دوم میزان CV برابر ۴۵/۴۵ و در کلاسه سوم ۵۰ می باشد که نشان می دهد این ماهیان در شرایط متوسطی از نظر وضعیت تغذیه ای قرار دارند. ولی در یک نگاه کلی تاس ماهی ایرانی با $CV = ۱۶۳۶$ و طبق نظر برخی از منابع در جایگاه ماهیان پرخور قرار می گیرد (۱۱).

سوم در شرایط متوسط قرار گرفته اند. $(۰/۵ < k < ۰/۴)$ این داده ها نشان دهنده این است که با افزایش طول نسبتاً بر میزان ضریب چاقی افزوده می گردد. عوامل مختلفی از جمله تغییرات فصلی، رسیدگی جنسی، فصل و حتی ساعات روز (پر و خالی بودن دستگاه گوارش) بر روی ضریب چاقی ماهیان تأثیر می گذارد. (۶)

منابع

۳-طریک، عظیم بردی ۷۰-۷۱. گزارش نهایی پروژه بررسی رژیم غذایی تاسما هیان . مرکز تحقیقاتی شیلاتی استان مازندران
 ۴- کروپی، و. ۱۳۷۴. کلاسهای هیدرو بیولوژی مجتمع شهید بهشتی سد سنگر رشت
 ۵-مائی سیو، پ. آروز، آ. فیلاتووا. ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر. ترجمه: شریعتی. ۱. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

ایرشتین، وای. آ. وینوگرادوا، ال. جی، کونداکوف، ان. ان، کون، ام. اس، آستاخوا ، تی. وی. وان. ان. رومانوا ۱۹۶۸، اطلس بی مهرگان دریای خزر. انتشارات صنایع غذایی مسکو. ترجمه دلینادل و نظری، ف. ۱۳۷۹. موسسه تحقیقات شیلات ایران

۲- حدادی مقدم، ک. ۱۳۸۴. بررسی غذا و عادات غذایی تاس ماهیان تا عمق ۱۰ متری در سواحل استان گیلان. مجله علمی شیلات ایران (شماره ۳). سال چهاردهم.

6- Bagenal, T. 1978. Methods for assessment or fish production in fresh water, Blackwell scientific Pup .oxf.lo
 7- Bemis, W.E. and B. Kynard. 1997. Sturgeon rivers: an introduction to Acipenseriform biogeography and life history, Environmental Biology of Fishes, 48-54.
 8- Birstien, V. J. 1996. The sturgeon specialist group. Activities of the last triennium 2 pp.
 9- Biswas, s.p, 1993. Manual of methods in fish biology, India seminar on Ichthyology, Manipur university, sci.cult.
 10- Desai., 1970. Studies on the fishery and biology of Tor tor (Hamilton) from River Narbade. I. Food and feeding habits, J. Inland Fish. Soc .India

11- Euzen, 1987. Food habit and diet composition of some fish Kuwait. Kuwait Bull. Mars, sci.
 12- Holcik, j. 1989. The fresh water fishes of Europe. Vol. 1. Parts 2. Acipenseriformes. Aula- Verlag, Wiesbaden, Germany.
 13- Nikoliskii, G. V. 1999. Ecology of fish. Allied Scientific publisher
 14- Saborowski, R., Buchhoz, F. (1996) Influence of seasonal cycle on hepatic detoxification systems in North Sea dab (*limanda limanda*). 2nd International Conference on Animal Physiology.
 15- Wootton, R.J. 1990. Ecology of teleost fishes, chapman and all. U.S.A. First edition. 404 p.
 16- Zarbalieva T.S. and T.I. detkina .1981 characteristics of sturgeon feeding habits in economy. Abst. Appl. Res .Conf. `

Natural feeding habit of the Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) in the southern Caspian Sea in different length classes

Imanpour* Namin, J., Heydari, S., and Monsef Rad, F.

Fishery Dept., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmesara, I.R. of IRAN

Abstract

Feeding regime of 55 Persian sturgeon caught from southern basins of the Caspian Sea was studied in 3 length classes of <30, 30-60 cm and >60cm. Fish were sampled using bottom trawl at 85 sampling sites at depths varying from 2 to 100m. Food organisms identified in gut contents belonged to families of Gobiidae, Mysidae, Gammaridae, Nereidae, Ampharetidae, Psudocumidae, Clupidae, Syngnathidae, Scorbicularidae, Cardidae and insects. Our study revealed that feed diversity decreases with increase in length e.g. 8 food items were observed at length class 1 while fish at length group of II and III fed on 5 and 2 items respectively. Mysidae, Gobiidae and Nereidae were the dominant food at length class below 30 cm and for those fish categorized at 30- 60 cm length class the dominant food was Gobiidae and Mysidae. Family Gobiidae was the dominant food for fish in length class over 60 cm. Mean values of gut vacuity index (CV) for length class 1 was 28 which refers to a good feeding condition. This index in length class 2 and 3 were 4.54 and 50 respectively referring to an intermediary feeding condition.

Keywords: Persian sturgeon, feeding regime, *Acipenser persicus*, Southern Caspian Sea, Gut vacuity index