



## بررسی رژیم غذایی ماهی اسبله *Silurus glanis* Linnaeus, ۱۷۵۸

### در تالاب انزلی

• کیوان عباسی و • علیرضا ولی پور، اعضاء هیأت علمی وزارت جهاد کشاورزی،  
مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۳

Email: Keyvan\_abbasi@yahoo.com

#### چکیده

تالاب انزلی در جنوب غربی دریای خزر به عنوان یکی از مهمترین اکوسیستم‌های تالابی ایران است، که ماهی اسبله (*Silurus glanis*) به طور میانگین حدود ۳/۷۸ درصد از کل سهم صید ماهیان آن را در سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵ تشکیل داده است. مطالعات انجام شده طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ نشان داد که طول کل آنها ۱۹/۸ تا ۱۸۶/۵ سانتیمتر، وزن ۴۷/۷ تا ۳۰۰۰۰ گرم و سن ۱ تا ۹ سال بوده که ماده‌ها ۶۸/۵ درصد را تشکیل می‌دادند. همچنین شاخص تهی بودن لوله گوارش (CV) ۴۱/۱۵، میانگین شدت تغذیه (IF)  $273/8 \pm 322$  و میانگین طول نسبی روده (RLG)  $0/17 \pm 0/83$  به دست آمده است. طبق نتایج این بررسی، اسبله از ۱۹ نوع غذای مختلف شامل حشرات (۴/۱۳ درصد)، دوکفه‌ای‌ها (۰/۵ درصد)، سخت پوستان (۱۵/۸ درصد)، دوزیستان (۰/۹ درصد) و ماهیان (۷۸/۶ درصد) تغذیه نموده که در بین آنها، ماهی *Carassius auratus* (ماهی حوض) با ۳۳/۹۴، میگوی *Macrobrachium spp* با ۱۴/۲۲، ماهی *Neogobius kessleri* (گاوماهی کسلر) با ۴/۵۹، حشرات با ۴/۱۳ و ماهی *Proterorhinus marmoratus* (گاوماهی مرمری) با ۲/۷۵ درصد بیشترین فراوانی را دارا بودند. در فصول بهار و پاییز ماهی *C. auratus*، در تابستان ماکروبراکیوم و در زمستان ماهی *N. kessleri* بیشترین غذای اسبله را تشکیل می‌دادند. همچنین با افزایش طول اسبله، رژیم غذایی ماهی خواری در آن افزایش یافته است به طوریکه در اسبله‌های ۲۰ تا ۵۵ سانتیمتر، ماهیان حدود ۴۴/۲ درصد و در اسبله‌های ۹۰ تا ۱۲۵ سانتیمتر، ماهیان حدود ۹۴/۵ درصد غذا را تشکیل داده‌اند. در بین ماهیان هم، خانواده Cyprinidae با ۷۸/۷ و Gobiidae با ۱۴/۸ درصد غالب بودند. ماهی اسبله، نه تنها نسل ماهیان اقتصادی تالاب انزلی را تهدید نمی‌کند بلکه با تغذیه از آبزیان غیر بومی عاملی جهت موازنه و ابقاء نسل انواع آبزیان می‌باشد.

کلمات کلیدی: اسبله، *Silurus glanis*، رژیم غذایی، زیست شناسی، تالاب انزلی

Pajouhsh & Sazandegi No 66 pp: 14-24

Studying the *Silurus glanis* Linnaeus ,1758 food items in Anzali lagoon

By: K. Abbasi and A. R. Valipour

Ecology Dept., Bony Fishes Research Center of Caspian sea, Bandar Anzali, Iran.

Anzali lagoon located in south-west region of Caspian Sea and regarded as the most important lagoons in the Caspian Sea catchment. European catfish, *Silurus glanis* constituted 3.78% of total catch during 1992-1996. At present study

(1998-2001) 95 specimens of *S. glanis* have been checked to get data concerning total length, body weight and age of *S. glanis* are measurement as follows 19.8 - 186.5 cm, 47.7 - 30000 g and 1 - 9 years old respectively. Females constituted 68.5% of total specimens. Also, coefficient of vacuity, fullness Index and relative intestinal length averages were measured 41.15,  $322.0 \pm 273.8$  and  $0.83 \pm 0.17$  respectively. According to this study, *S. glanis* feeds on 19 diversified food items including insects (4.13%), bivalve (0.5%), crustaceae (15.8%), amphibia (0.9%) and bony fishes (78.6%). *Carassius auratus* with 33.9%, *Macrobrachium* spp. with 14.22%, *Neogobius kessleri* with 4.59%, Insects with 4.13% and *Proterorhinus marmoratus* with 2.75% were dominant. On the other hand *C. auratus* in Spring and Autumn, *Macrobrachium* spp. in Summer and *N. kessleri* in Winter were the main food items consumed by *S. glanis*. Also, piscivorous behavior positively correlated to length growth, so that consumption of fish item from the length 20-55 cm (44.2%) increased to 94.5% when the fish reached to 91-125 cm. This fish foraged mainly on two fish families, Cyprinidae (78.7%) and Gobiidae (14.8%). In this study we didnot observe cannibalistic behavior in *S. glanis*. In general, European catfish has consumed only prey species and did not damage any commercial fish stocks in the ecosystem.

**Keywords:** *Silurus glanis*, Food items, Biology, Anzali lagoon

#### مقدمه

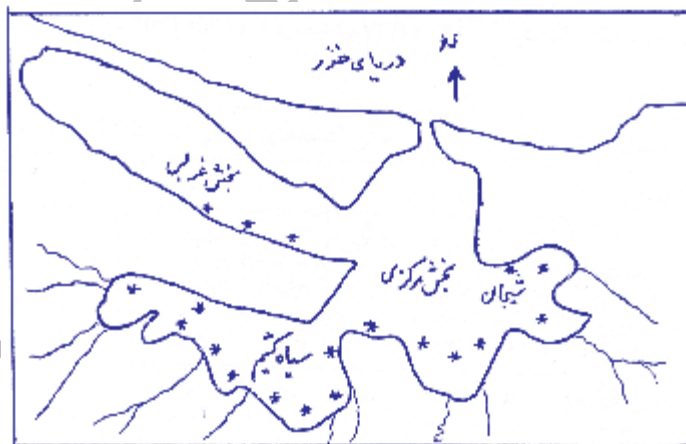
ماهی اسبله با نام علمی *Silurus glanis* متعلق به خانواده اسبله ماهیان (Siluridae) بوده و در اروپای شرقی، آسیای صغیر و آسیای مرکزی پراکنش دارد (۲۰، ۱۹). در ایران این ماهی در حوضه‌های آبریز دریاچه ارومیه، دریای خزر و احتمالاً در حوضه رودخانه تجن نیز وجود دارد (۲۴، ۱۷، ۷). اسبله عمدتاً در دریاچه‌های بزرگ و رودخانه‌ها وجود داشته و گاهی به آب‌های لب شور دریای سیاه و بالتیک نیز وارد می‌شود (۲۱، ۲۰).

مشخص شده که این ماهی از مرغابی‌ها، موش‌ها، خرچنگ‌های دراز آب شیرین و ماهیان کوچک در شبها تغذیه نموده و در آب شور دریای آرال و نیز در آب‌های شیرین تخم‌ریزی می‌نماید (۲۲، ۱۵). در ایران از حیث سابقه، تاکنون مطالعات اختصاصی بر روی آن صورت نگرفته و تنها می‌توان به برخی مطالعات همچون بررسی ساختار صید (۳، ۱۳) و تعیین مشخصات شکل شناختی (۱۰) آن در تالاب انزلی اشاره نمود. این ماهی در تالاب انزلی یکی از مهمترین اقلام صید تجاری را به خود اختصاص داده به طوریکه میانگین صید سالانه آن در سالهای ۷۵-۱۳۷۱ به میزان ۱۷۶۷۱ کیلوگرم (۳/۷۸ درصد کل صید) بوده و در بین ۲۵ گونه ماهیان اقتصادی تالاب انزلی رتبه پنجم را به خود اختصاص داده است (۳، ۱۳). ماهیان صید شده عمدتاً به صورت تازه، منجمد و کنسرو شده مورد مصرف قرار می‌گیرند (۲۰). علاوه بر بهره‌برداری اقتصادی ماهی اسبله از آب‌های طبیعی، در عین حال جزء گونه‌های پرورشی و صید تفریحی نیز به شمار می‌رود (۲۰، ۱۹). حداکثر طول کل آن به ۵۰۰ سانتیمتر، وزن به ۳۰۶ کیلوگرم رسیده و سن آن تا ۳۰ سال گزارش شده است (۲۱).

لذا با توجه به اهمیت ماهی اسبله در تالاب انزلی از حیث صید تجاری و اقتصادی بایستی نقش اکولوژیک آن در زنجیره غذایی خصوصاً به جهت شکاری بودن آن در تالاب انزلی تعیین گردد، زیرا سالانه علاوه بر تولید بچه ماهیان اقتصادی (نظیر ماهی سفید، سیم، سوف سفید، کپور معمولی، سیاه‌کولی، شاه‌کولی، سوف حاجی طرخان و غیره) در تالاب انزلی و رودخانه‌های ورودی آن، اندازه‌های انگشت قد ماهی سفید، سیم و سوف سفید به منظور بازسازی ذخایر به میزان میلیونها عدد توسط شیلات ایران به تالاب انزلی رهاسازی می‌شود که صیادان و حتی برخی کارشناسان شیلاتی معتقدند ماهیان شکاری تالاب انزلی به‌ویژه اسبله و اردک ماهی نقش زیادی در از بین بردن این ماهیان داشته و بسیاری از ماهیان رهاسازی شده از این طریق از بین می‌روند. از طرفی با توجه به سیاستهای کنونی شیلات ایران که همانا پرورش گونه‌های بومی، خوش رشد و اقتصادی می‌باشد و ماهی اسبله نیز یکی از مهمترین ماهیان در نیل به این اهداف قرار گرفته است، اهمیت مطالعات تغذیه‌ای آن بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد.

## مواد و روش کار

نمونه برداری اسبله در تمامی مناطق چهارگانه تالاب انزلی و طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ صورت گرفت (شکل ۱). برای صید از دستگاه صید برقی (Electroshocker) با ۲۵۰ تا ۴۰۰ ولت و شدت جریان ۴ تا ۷ آمپر و در ساعات ۸ صبح تا ۱۲ ظهر استفاده شد. استفاده از این وسیله صید علاوه بر تازه بودن نمونه‌ها، به دلیل اینکه اندازه‌های مختلف یک ماهی را صید و در اختیار پژوهشگر قرار می‌دهد از نظر بررسی تغذیه‌ای بسیار مهم است (۲). نمونه ماهیان صید شده به صورت تازه به آزمایشگاه ماهی‌شناسی منتقل و سپس زیست‌سنجی و بررسی تغذیه‌ای آنها (وزن شکم‌پر، طول کل و استاندارد) انجام گرفت. جهت تعیین سن برش نازکی از ابتدای باله سینه‌ای نمونه‌ها با استفاده از اره مویی تهیه و جهت وضوح بیشتر در محلول گلیسرین قرار گرفت و سپس سن ماهیان با استفاده از لوپ از طریق حلقه‌های تیره و روشن (۲) تعیین شد. در مرحله بعد، کالبد شکافی نمونه‌ها انجام و امعاء و احشاء آنها خارج شده و وزن شکم خالی ماهیان تعیین



شکل ۱- موقعیت مناطق مختلف نمونه برداری در تالاب انزلی

شد. طول روده به سانتیمتر، وزن معده پر، معده خالی، روده پر، روده خالی و وزن محتویات آنها به گرم تعیین و جنسیت ماهیان نیز تعیین گردید. سپس جداسازی، شناسایی و شمارش موجودات مختلف مورد تغذیه انجام شد. شناسایی موجودات غذایی مختلف با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود در ارتباط با حشرات، نرم‌تنان، بی‌مهرگان و ماهیان (۱، ۵، ۷، ۹، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۶) و اغلب از طریق اجزای سخت به ویژه روستروم، پوسته و پاهای جانوران و دندانها، باله‌ها و شکل بدن ماهیان صورت گرفت.

برای تجزیه و تحلیل محتویات معده و روده از فرمول‌های تغذیه‌ای ماهیان طبق نظر منابع علمی (۲، ۱۸) استفاده گردید. جهت تعیین طول نسبی روده (RLG) نسبت طول روده به طول کل بدن ماهی اندازه‌گیری شد، اگر مقدار به‌دست آمده کمتر از عدد ۱ باشد نشان گوشتخواری، مقادیر بیشتر نشان گیاهخواری و مقادیر بینابین نشان همه چیزخواری می‌باشد (۲). جهت تعیین شاخص خالی بودن لوله گوارش از فرمول  $CV = (ES/TS) \times 100$  استفاده شد. در این فرمول CV شاخص خالی بودن لوله گوارش، ES تعداد معده‌های خالی و

TS تعداد کل معده‌های بررسی شده می‌باشد (۱۸). مقادیر زیر ۲۰ نشانه پرخوری، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ نشانه نسبتاً پرخوری، مقادیر ۴۰ تا ۶۰ نشانه تغذیه متوسط، مقادیر ۶۰ تا ۸۰ نشانه نسبتاً کم خور بودن و مقادیر ۸۰ تا ۱۰۰ نشانه کم خور بودن آبی مورد نظر می‌باشد (۱۸). برای تعیین نمایه فربهی از فرمول  $K = (W / L^3) \times 100$  که در آن K نمایه فربهی، W وزن ماهی به گرم و L طول کل ماهی به سانتیمتر است، استفاده گردید (۲).

همچنین شاخص شدت تغذیه از طریق فرمول  $w / W \times 10000$  محاسبه شد که IF شدت تغذیه، w وزن محتویات غذایی لوله گوارش به گرم و W وزن بدن ماهی به گرم می‌باشد (۲). فراوانی موجودات خورده شده نیز از تقسیم تعداد هر یک بر تعداد کل موجودات خورده شده به‌دست آمد (۲). برای تعیین اولویت غذایی از فرمول  $FP = (ni / NS) \times 100$  استفاده گردید که در آن FP فراوانی حضور طعمه خاص، ni تعداد ماهیان تغذیه کرده از آن طعمه خاص و NS تعداد ماهیان واجد تغذیه می‌باشد. بنا به نظر بیسواس (۲) اگر مقدار FP کمتر از ۱۰ درصد باشد، نشانگر تغذیه اتفاقی، اگر بین ۱۰ تا ۵۰ درصد باشد، نشانگر این است که طعمه به صورت فرعی یا ثانویه مورد مصرف بوده و مقادیر بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد نشانگر اصلی بودن طعمه می‌باشد (۲). در نهایت داده‌های حاصله از بررسی بر اساس فصول مختلف و اندازه ماهی (سه رده طولی) مرتب و تجزیه غذایی صورت گرفت، جهت محاسبات آماری و رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

## نتایج

طی نمونه برداری‌های انجام شده بین سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ تعداد ۹۵ نمونه از ماهی اسبله در اندازه‌های مختلف از مناطق مختلف تالاب انزلی صید شدند، که در لوله گوارش ۵۶ نمونه (۹۵/۵۸ درصد) آنها غذا دیده شد.

اسبله‌های صید شده دارای طول کل ۱۹/۸ تا ۱۸۶/۵ سانتیمتر، وزن ۴۷/۷ تا ۳۰۰۰۰ گرم و سن ۱ تا ۹ سال بوده و میانگین آنها به ترتیب ۷۳/۷±۳۵/۵ سانتیمتر، ۱۷۱/۱±۴۵۳۹/۲ گرم و ۱/۹۳±۲ سال تعیین و میانگین کل، نمونه‌های غیر قابل تشخیص از نظر جنسی را نیز شامل شده است (جدول ۱).

مقادیر میانگین این عوامل زیست‌سنجی بر حسب فصول مختلف در جدول ۲ آورده شده و ملاحظه می‌گردد که از تابستان تا زمستان میانگین طول، وزن و سن نمونه‌ها افزایش داشته و در بهار مجدداً کاهش می‌یابد. ماهیان ۲ ساله با ۴۶/۳۰ درصد و ماهیان ۸ و ۹ ساله (مشترکاً) با ۱/۸۵ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین گروه سنی را تشکیل داده‌اند (جدول ۱).

نتایج حاصله نشان می‌دهد که شاخص تهی بودن لوله گوارش ۴۱/۰۵، طول نسبی روده در نمونه‌ها بین ۰/۷۶ تا ۰/۹۴ قرار داشته و میانگین آن ۰/۸۳±۰/۱۷ بوده است، میانگین شدت تغذیه طی این بررسی ۲۷۳/۷±۳۲۲ بوده به طوری که کمترین آن در زمستان و بیشترین آن مربوط به فصل پائیز بوده است (جدول ۳). مقایسه میانگین شدت تغذیه بر حسب طول ماهیان نشان داد

جدول ۱- ساختار طولی، وزنی و سنی اسب‌له‌های بررسی شده به تفکیک جنس در تالاب انزلی

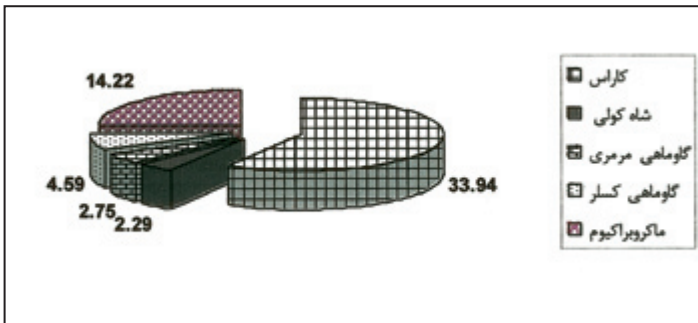
کل ماهیان			ماده			نر			عامل
میانگین	بیشینه	کمینه	میانگین	بیشینه	کمینه	میانگین	بیشینه	کمینه	
۷۳/۷ ± ۳۵/۵	۱۸۶/۵	۱۹/۸	۷۶/۷ ± ۳۷/۸	۱۳۷	۳۹/۴	۹۱/۶ ± ۴۱/۴	۱۶۲	۴۶	طول کل (سانتیمتر)
۶۷/۳ ± ۳۱/۱	۱۷۵	۱۷/۸	۷۰/۰ ± ۲۸/۷	۱۲۷	۳۴/۹	۸۳/۲ ± ۳۸/۷	۱۴۷	۴۱/۵	طول استاندارد (سانتیمتر)
۴۵۳۹ ± ۵۶۱۷	۳۰۰۰۰	۴۷/۷	۴۳۵۰ ± ۴۸۳۵	۱۷۰۰۰	۴۵۰	۵۹۵۹ ± ۶۱۵۲	۲۲۰۰۰	۹۰۰	وزن بدن (گرم)
۲/۹۳ ± ۱/۶۵	۹	۱	۲/۶۵ ± ۰/۸۶	۶	۱	۳/۴۲ ± ۱/۰۱	۸	۲	سن ماهی (سال)

جدول ۲- میانگین طول کل، وزن و سن ماهی اسب‌له طی فصول مختلف

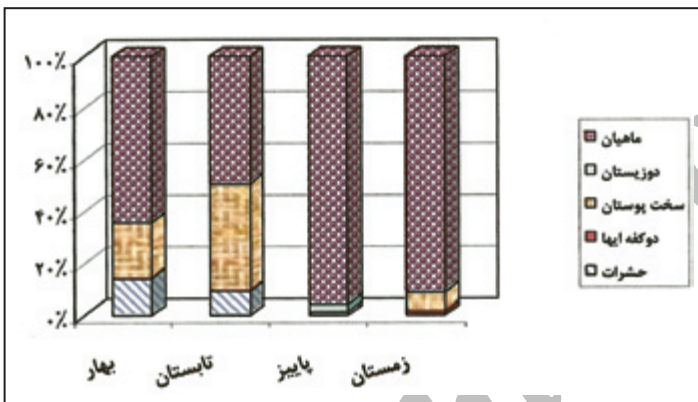
سن (سال)	وزن بدن (گرم)	طول کل (سانتیمتر)	فصل / شاخص
۳/۷۱ ± ۱/۸۲	۷۴۹۳ ± ۵۶۱۱/۵	۹۶ ± ۲۸/۶	بهار
۲/۰۶ ± ۰/۵۶	۷۷۴ ± ۷۵۲/۱	۴۳ ± ۱۷/۶	تابستان
۲/۳۰ ± ۰/۴۸	۳۶۵۵ ± ۳۰۷۳/۲	۷۴ ± ۱۸/۷	پاییز
۳/۶۷ ± ۲/۷۳	۹۵۵۱ ± ۷۷۱۰/۴	۱۰۶ ± ۳۳/۴	زمستان

جدول ۳- میانگین فصلی شدت تغذیه و نمایه فریبی در ماهی اسب‌له در تالاب انزلی

نمایه فریبی	تعداد	شدت تغذیه	تعداد	شاخص
۰/۶۹۶ ± ۰/۰۷۲	۲۵	۲۰۷ ± ۱۳۵	۱۲	بهار
۰/۶۴۷ ± ۰/۰۶۷	۳۶	۳۵۲ ± ۲۵۱	۱۸	تابستان
۰/۷۴۹ ± ۰/۱۷۴	۱۷	۴۶۹ ± ۳۵۵	۱۶	پاییز
۰/۶۶۲ ± ۰/۱۵۱	۱۷	۱۷۲ ± ۱۳۳	۱۰	زمستان
۰/۶۹۴ ± ۰/۱۵۶	۱۲	۴۵۶ ± ۲۴۲	۱۲	ماهیان ۲۰ تا ۵۵ سانتیمتر
۰/۶۸۵ ± ۰/۱۲۵	۲۹	۳۳۲ ± ۲۶۷	۲۹	ماهیان ۵۵ تا ۹۰ سانتیمتر
۰/۷۰۷ ± ۰/۱۲۸	۱۵	۲۰۶ ± ۲۷۴	۱۵	ماهیان ۹۰ تا ۱۲۵ سانتیمتر
۰/۶۸۱ ± ۰/۱۲۹	۹۵	۳۲۲ ± ۲۷۴	۵۶	میانگین سالانه



شکل ۲- فراوانی مواد غذایی مهم در لوله گوارش ماهی اسبله در تالاب انزلی



شکل ۳- تغییرات فصلی گروه‌های موجودات تغذیه شده توسط اسبله در تالاب انزلی

۹۱/۶۷ درصد کپورماهیان و ۳۹/۳ درصد از کل موجودات مورد تغذیه را به خود اختصاص داده است (اشکال ۳ و ۴). در فصل تابستان نیز به ترتیب ماهیان (۴۹/۰۶ درصد)، سخت پوستان (۴۱/۵۱ درصد) و حشرات (۹/۴۳) جزء اقلام غذایی اسبله بوده و همچنان دوکفه‌ای‌ها و دوزیستان نقشی در تغذیه نداشته‌اند (شکل ۳). از بین ماهیان تغذیه شده، خانواده کپورماهیان ۵۸/۸۲ درصد را به خود اختصاص داده‌اند که از بین آنها ماهی کاراس ۳۰ درصد تغذیه را تشکیل می‌دهد. همچنین در این فصل تنوع ماهی‌خواری اسبله افزایش یافته به طوری که از گلاذین ماهیان (۱۷/۶۵ درصد)، کفال ماهیان (۱۷/۶۵ درصد) و رفتگر ماهیان (۵/۸۸ درصد) نیز تغذیه به عمل آورده بود (شکل ۳ و ۴).

در فصل پاییز، ماهیان با ۹۵/۶۵ درصد بیشترین سهم تغذیه را داشته و دوزیستان (۲/۹۰ درصد) و سخت پوستان (۱/۴۵ درصد) سهم ناچیزی را دارا بوده و حشرات و دوکفه‌ایها نقشی در تغذیه نداشته‌اند (شکل ۳ و ۴). در این فصل تنوع رژیم ماهی‌خواری کاهش یافته و کپورماهیان با ۹۶/۴۹ درصد در رتبه

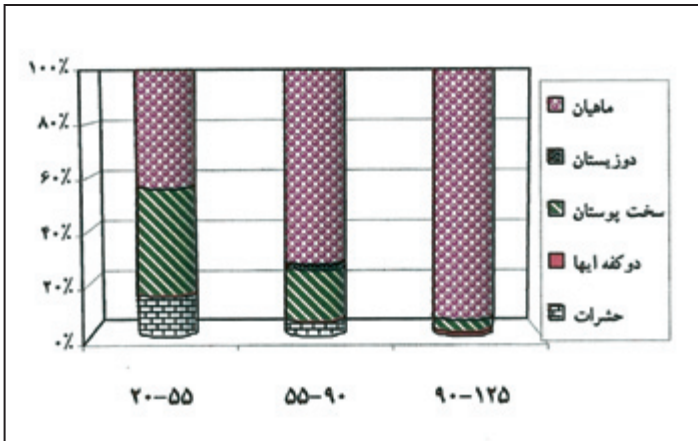
که ماهیان با طول کل ۲۰ تا ۵۵ سانتیمتر دارای بیشترین شدت تغذیه (۴۵۶±۲۴۲) و ماهیان با طول کل ۹۰ تا ۱۲۵ سانتیمتر دارای کمترین شدت تغذیه (۲۰۶±۲۷۴) بوده‌اند. میانگین نمایه فریبی یا ضریب چاقی در فصول سال و گروه‌های طولی مختلف حاکی از نوسان این فاکتور می‌باشد (جدول ۳). همانگونه که ملاحظه می‌گردد میانگین شدت تغذیه با افزایش طول کاهش یافته است. برغم تلاش فراوان، ۲۳/۹۶ درصد ماهیان مورد بررسی، تعیین جنسیت نشدند که این ماهیان عمدتاً ریزجثه و نابالغ بوده و در مراحل رسیدگی جنسی ابتدایی (۱، ۲) قرار داشتند. از ماهیان تعیین جنسیت شده ۶۸/۵ درصد ماده و ۳۱/۵ درصد نر بودند.

اطلاعات حاصله نشان می‌دهد که ماهی اسبله در تالاب انزلی از تنوع غذایی بالایی برخوردار بوده (جدول و ۵) به طوری که ۱۹ نوع غذای جانوری مختلف شامل حشرات (راسته Hemiptera) دوکفه‌ای‌ها شامل خانواده Mytilidae، سخت پوستان شامل خانواده‌های Mysidae، Gammaridae و میگوهای خانواده Palaemonidae (Macrobrachium spp)، دوزیستان شامل قورباغه گونه *Rana ridibunda* و ماهیانی مانند کاراس (*Carassius auratus*)، *gibelio*، شا کولی (*Chalcalburnus chalcoides*)، بسماهی سرگنده (*Barbus capito*)، تیز کولی (*Hemiculter leucisculus*)، مخرج لوله‌ای (*Rhodeus sericeus amarus*)، ماهی سفید *Rutilus*، *frisii kutum*، سرخ‌باله (*Scardinius erythrophthalmus*)، سیاه کولی (*Vimba vimba persa*)، رفتگرماهی آنگورا (*Nemacheilus angorae*)، گل‌آذین ماهی (*Atherina boyeri*)، کفال (*Liza*)، گاوماهی کسلر (*Neogobius kessleri*) و گاوماهی مرمری (*Proterorhinus marmoratus*) در دستگاه گوارش اسبله‌های مورد بررسی مشاهده و ثبت شد. از نظر فراوانی غذایی، ماهیان ۷۸/۶ درصد، سخت پوستان ۱۵/۸ درصد، حشرات ۴/۲ درصد، دوزیستان ۰/۹ درصد و دوکفه‌ای‌ها ۰/۵ درصد محتویات دستگاه گوارش اسبله را تشکیل دادند. از نظر گونه‌های نیز، ماهی کاراس (۳۳/۹۴ درصد)، گاوماهی کسلر (۴/۵۹ درصد)، گاوماهی مرمری (۲/۷۵ درصد) و شاهکولی (۲/۲۹ درصد) بیشترین سهم را در تغذیه این ماهی به خود اختصاص داده‌اند. ۲۷/۹۹ درصد از ماهیان خورده شده هم قابل شناسایی نبودند (شکل ۲ و جدول ۴). در بین سخت پوستان، میگوی غیربومی *Macrobrachium* spp. به تنهایی ۱۴/۲۲ درصد از تغذیه را تشکیل داده است (جدول ۴). از نظر اولویت غذایی به ترتیب ماهی کاراس در ۳۶/۳۳ درصد، میگوی ماکروبراکیوم در ۴/۵۹ درصد، حشرات در ۱۰/۴۳ درصد، شاهکولی در ۶/۸۵ درصد، تیزکولی در ۶/۴۰ درصد و گاوماهی کسلر در ۳/۰۰ درصد از ماهیان اسبله شکم پر مشاهده شدند (جدول ۵).

بررسی‌های کنونی نشان داد که در فصل بهار، ماهیان با ۶۴/۲۳ درصد، سخت پوستان با ۲۱/۴۳ درصد و حشرات با ۱۴/۲۳ درصد تعداد به ترتیب بیشترین سهم را در تغذیه داشته و دوکفه‌ای‌ها و دوزیستان نقشی در رژیم غذایی این ماهی نداشته‌اند (شکل ۳). در این فصل از بین ماهیان، خانواده کپورماهیان ۱۰۰ درصد رژیم غذایی را تشکیل داده (جدول ۴) است، ماهی کاراس به تنهایی

جدول ۴- فراوانی کمی موجودات غذایی مصرف شده توسط اسبیله به تفکیک فصل (درصد)

ردیف	نام کلی	نام علمی	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کل
۱	حشرات	Hemiptera	۱۴/۳	۹/۴	۰/۰	۰/۰	۴/۱۳
۲	دوکفه ایها	Mytilidae	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۵	۰/۴۶
۳	سخت پوستان	Mysidae	۳/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۴۶
۴	==	Gammaridae	۰/۰	۳/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۹۲
۵	==	Macrobrachium spp	۱۷/۹	۳۷/۷	۱/۵	۷/۴	۱۴/۲۲
۶	دوزیستان	<i>Rana ridibunda</i>	۰/۰	۰/۰	۲/۹	۰/۰	۰/۹۲
۷	کپورماهیان	<i>Carassius auratus gibelio</i>	۳۹/۳	۵/۷	۷۸/۳	۸/۸	۳۳/۹۴
۸	==	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	۰/۰	۳/۸	۱/۵	۲/۹	۲/۲۹
۹	==	<i>Barbus capito</i>	۰/۰	۱/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۴۶
۱۰	==	<i>Hemiculter leucisculus</i>	۰/۰	۳/۸	۰/۰	۲/۹	۱/۸۳
۱۱	==	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۵	۰/۴۶
۱۲	==	<i>Rutilus frisii kutum</i>	۰/۰	۱/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۴۶
۱۳	==	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	۳/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۴۶
۱۴	==	<i>Vimba vimba persa</i>	۰/۰	۱/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۴۶
۱۵	رفتگرماهیان	<i>Nemacheilus angorae</i>	۰/۰	۱/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۴۶
۱۶	گل آذین ماهیان	<i>Atherina boyeri</i>	۰/۰	۵/۷	۰/۰	۰/۰	۱/۳۸
۱۷	کفال ماهیان	<i>Liza sp.</i>	۰/۰	۵/۷	۰/۰	۰/۰	۱/۳۸
۱۸	گاوماهیان	<i>Neogobius kessleri</i>	۰/۰	۰/۰	۲/۹	۱۱/۸	۴/۵۹
۱۹	گاوماهیان	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۸/۸	۲/۷۵
۲۰	سایر ماهیان	Other bony fishes	۲۱/۴	۱۷/۰	۱۳/۰	۵۴/۴	۲۷/۹۸
		تعداد طعمه در فصول مختلف	۲۸	۵۳	۶۹	۶۸	۲۱۸
		درصد تنوع بر اساس تنوع کل	۲۵	۶۰	۲۵	۴۰	--



شکل ۵- فراوانی کمی غذا بر حسب تغییر طول کل (سانتیمتر) در اسبله تالاب انزلی

یک رده طولی مشاهده گردیدند.

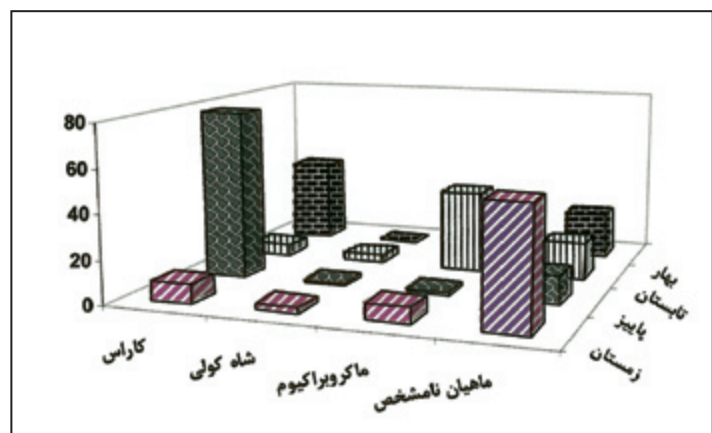
به طور کلی کپورماهیان با ۷۸/۷ درصد بیشترین سهم تغذیه‌ای را در بین ماهیان خورده شده توسط اسبله داشته و پس از آن خانواده گاو ماهیان با ۱۴/۸ درصد در رتبه دوم قرار گرفته و سایر ماهیان نقش ناچیزی را در تغذیه اسبله به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۴). از طرف دیگر ماهی کاراس به تنهایی ۳۳/۹۴ درصد کل تعداد جانوران مصرف شده، ۶۷/۶ درصد از کل تعداد ماهیان مصرفی و ۸۵/۹ درصد تعداد کپورماهیان مصرفی را تشکیل داده است (جدول ۴ و اشکال ۳ و ۴)، میزان تغذیه از کاراس با افزایش طول ماهی از ۲۵ درصد در گروه طولی ۲۰ تا ۵۵ به ۷۴/۱ درصد در گروه طولی ۱۲۵ سانتیمتر رسیده است (شکل ۵).

### بحث

رژیم غذایی ماهی اسبله از نوع شکارگری بوده و از زمره ماهیانی محسوب می‌شود که تغذیه اصلی خود را در شب انجام می‌دهند (۱۱، ۲۱). همانگونه که در نتایج مشاهده شد میانگین شدت تغذیه در اسبله حدود  $322 \pm 273/7$  بوده در حالیکه بیسواس (۲) مقدار شدت تغذیه مناسب را ۴۰۰ تا ۹۰۰ دانسته است، یعنی ماهی اسبله از تغذیه مناسبی برخوردار نیست، از طرف دیگر ملاحظه شد که ماهیان مورد بررسی با توجه به منابع علمی (۹) از رشد طولی و وزنی بسیار بالایی برخوردار بوده به طوریکه میانگین وزن بدن ماهیان دو ساله به  $1830 \pm 852$  سه ساله به  $3518 \pm 1811$ ، چهار ساله به  $9300 \pm 5687$ ، پنج ساله به  $11683 \pm 9574$  و میانگین وزن ماهیان ۸ و ۹ ساله  $21890 \pm$  گرم بوده است. بنابراین علت کاهش تغذیه می‌تواند احتمالاً ناشی از تغذیه کم یا بسیار کم در زمان تخم‌ریزی، استراحت ناشی از هر وعده تغذیه و کاهش توانایی تغذیه‌ای در

نخست و گاو ماهیان با ۳/۵۱ درصد در رتبه دوم قرار داشته‌اند. ماهی کاراس به تنهایی ۹۸/۱۸ درصد کپورماهیان و ۳۹/۳۰ درصد از تعداد موجودات غذایی را تشکیل داده است (جدول ۴ و اشکال ۳ و ۴). در فصل زمستان، حشرات و دوزیستان نقشی در تغذیه نداشته و دوکفه‌ایها (۱/۴۷ درصد) و سخت‌پوستان (۷/۳۵ درصد) از سهم ناچیزی برخوردار بوده و ماهیان با ۹۱/۱۸ درصد بیشترین غذای خورده شده را تشکیل داده‌اند (شکل ۳). در این فصل از بین ماهیان، گاو ماهیان ۵۶ درصد و کپورماهیان ۴۴ درصد تغذیه را تشکیل داده که در بین کپور ماهیان، ماهی کاراس ۵۴/۵۵ درصد را به خود اختصاص داده است (جدول). بنابراین به طور کلی رژیم ماهی خواری اسبله در تمام فصول در اولویت بوده و پس از آن سخت‌پوستان به‌ویژه میگوی غیربومی ماکروبراکیوم بیشترین نقش را در تغذیه داشته‌اند، به طوریکه این سخت‌پوست در فصل بهار ۸۳/۳۳، در تابستان ۹۰/۹۱ و در فصول پاییز و زمستان ۱۰۰ و با میانگین سالانه ۹۳/۹۴ درصد، بیشترین سهم را در بین سخت‌پوستان به خود اختصاص داده است (شکل‌های ۳ و ۴، جدول ۴).

تغییرات رژیم غذایی اسبله بر حسب طول در شکل ۵ نشان داده شده است، همانگونه که مشاهده می‌گردد در اسبله‌های با گروه طولی تا ۵۵ سانتیمتر، ماهیان با ۴۴/۲ درصد، سخت‌پوستان با ۴۰/۷ درصد و حشرات با ۱۴/۸ درصد، در گروه طولی ۵۵ تا ۹۰ سانتیمتر، ماهیان با ۷۳/۱۹ درصد، سخت‌پوستان با ۱۹/۵۹ درصد و حشرات با ۵/۱۵ درصد و در گروه طولی ۹۰ تا ۱۲۵ سانتیمتر، ماهیان با ۹۴/۵ درصد، سخت‌پوستان با ۴/۴ درصد بیشترین سهم را در رژیم غذایی این ماهی داشته‌اند (شکل ۵). خانواده کپور ماهیان در رده‌های طولی فوق به ترتیب ۸۷/۵۰، ۸۳/۳۲ و ۷۴/۱۴ درصد تعداد کل ماهیان را به خود اختصاص داده و گاو ماهیان تنها در رده‌های طولی دوم و سوم مشاهده شدند. گل‌آدین ماهیان، کفال ماهیان و رفتگر ماهیان تنها در



شکل ۴- تغییرات فصلی موجودات غالب تغذیه شده توسط اسبله در تالاب انزلی

جدول ۵- فراوانی کیفی (اولویت‌های غذایی) موجودات غذایی مصرف شده توسط اسبله به تفکیک فصل

ردیف	نام کلی	نام علمی	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کل
۱	حشرات	Hemiptera	۲۵/۰	۱۶/۷	۰/۰	۰/۰	۱۰/۴۳
۲	دوکفه ایها	Mytilidae	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۰/۰	۲/۵۰
۳	سخت پوستان	Mysidae	۸/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲/۰۸
۴	∕∕	Gammaridae	۰/۰	۱۱/۱	۰/۰	۰/۰	۲/۷۸
۵	∕∕	Macrobrachium spp.	۸/۳	۳۳/۳	۶/۳	۲۰/۰	۱۶/۹۸
۶	دوزیستان	<i>Rana ridibunda</i>	۰/۰	۰/۰	۱۲/۵	۰/۰	۳/۱۳
۷	کیپورماهیان	<i>Carassius auratus gibelio</i>	۶۶/۷	۱۱/۱	۳۷/۵	۳۰/۰	۳۶/۳۳
۸	∕∕	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	۰/۰	۱۱/۱	۶/۳	۱۰/۰	۶/۸۵
۹	∕∕	<i>Barbus capito</i>	۰/۰	۵/۶	۰/۰	۰/۰	۱/۴۰
۱۰	∕∕	<i>Hemiculter leucisculus</i>	۰/۰	۵/۶	۰/۰	۲۰/۰	۶/۴۰
۱۱	∕∕	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۰/۰	۲/۵۰
۱۲	∕∕	<i>Rutilus frisii kutum</i>	۰/۰	۵/۶	۰/۰	۰/۰	۱/۴۰
۱۳	∕∕	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	۸/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲/۰۸
۱۴	∕∕	<i>Vimba vimba persa</i>	۰/۰	۵/۶	۰/۰	۰/۰	۱/۴۰
۱۵	رفتگرماهیان	<i>Nemacheilus angorae</i>	۰/۰	۵/۶	۰/۰	۰/۰	۱/۴۰
۱۶	گل آذین ماهیان	<i>Atherina boyeri</i>	۰/۰	۱۱/۱	۰/۰	۰/۰	۲/۷۸
۱۷	کفال ماهیان	Liza sp.	۰/۰	۵/۶	۰/۰	۰/۰	۱/۴۰
۱۸	گاوماهیان	<i>Neogobius kessleri</i>	۰/۰	۰/۰	۱۲/۵	۱۰/۰	۳/۰۰
۱۹	∕∕	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۰/۰	۲/۵۰
۲۰	سایر ماهیان	Other bony fishes	۴۱/۷	۳۳/۳	۴۳/۸	۰/۰	۲۹/۷۰
	تعداد طعمه در فصول مختلف		۲۸	۵۳	۶۹	۶۸	۲۱۸

از طرف دیگر از آنجایی که ماهیان بزرگتر در مراحل جنسی بالاتر قرار داشته و در فصول تخم‌ریزی اغلب در مراحل پیش تخم‌ریزی، درحال تخم‌ریزی و یا مراحل مراقبت از نوزادان بوده‌اند، در نتیجه تغذیه در آنها به شدت کاهش یافته است، چرا که این ماهیان از نوزادان خود حفاظت به عمل می‌آورند (۱۱، ۲۱).

مطالعه کنونی نشان داد که اسبله در تالاب انزلی علیرغم اینکه از تنوع غذایی بالایی برخوردار است ولی عمدتاً از موجودات کم ارزش تغذیه نموده است، به طوری که عمده‌ترین منابع غذایی آن به ترتیب ماهی کاراس و میگوی ماکروبراکيوم بوده که هر دو از گونه‌های آبزیان غیربومی حوضه دریای خزر و ایران هستند (۱، ۷، ۸، ۹، ۱۷). از نظر

هنگام سیلابی شدن و در نتیجه گل‌آلود بودن تالاب بوده و همچنین به دلیل زمان نامناسب صید ماهیان در دوره نمونه‌برداری باشد (۱۱، ۲۱). از طرفی با افزایش طول ماهی اسبله میزان شدت تغذیه کاهش مییابد به طوری که در طول ۲۰ تا ۵۵ سانتیمتر، بیشترین و در طول ۹۰ تا ۱۲۵ سانتیمتر کمترین میزان را داشته است، زیرا به طور کلی موجودات با جثه کوچک‌تر سوخت و ساز بالاتری داشته و نسبت به موجودات درشت‌تر نیاز به انرژی بیشتر و در نتیجه تغذیه بالاتری خواهند داشت تا علاوه بر فعالیتهای سوخت و سازی، رشد و نمو نیز صورت پذیرد (۲۵). در ماهیان مسن‌تر انرژی حاصله بیشتر صرف تولید و تشکیل مواد تناسلی شده و نیاز به شدت تغذیه کاهش می‌یابد (۲۵).



ماهی اسبله دیده شده‌اند. بنابراین ماهی کاراس می‌تواند غذای اصلی یا ترجیحی این ماهی بوده و در بعضی فصول حتی میگوی ماکروبراکیوم و گوماهیان دارای چنین نقشی باشند و بسیاری از منابع غذایی دیگر تنها غذای ثانویه یا اتفاقی این ماهی را به خود اختصاص دهند. عدم مشاهده یا مشاهده ناچیز ماهیان با فراوانی کم تا متوسط در لوله گوارش اسبله دلایل زیادی داشته که تعیین آنها نیاز به کسب تجارب طولانی و اجرای پروژه‌ها و کارهای علمی عمیقی در زمینه اکولوژی این گونه‌هاست، از طرف دیگر اطلاعاتی در زمینه فراوانی و یا ارزیابی ذخایر ماهیان تالاب انزلی به‌ویژه در سالهای اخیر وجود نداشته و معلوم نیست که اطلاعات ارائه شده توسط ولی‌پور و حقیقی (۱۳) با وضعیت صید ماهیان تالاب انزلی در زمان بررسی تغذیه اسبله، دچار تغییر بوده‌اند یا خیر؟

منابع علمی مختلف (۴، ۹، ۱۱، ۲۱) اشاره کرده‌اند که ماهی اسبله از مروریدماهی معمولی (*Alburnus alburnus*)، اردک ماهی، لای ماهی، کولمه خزری (*R. rutilus caspicus*)، کپور معمولی، ماهی سیم، ماهی سرمخروطی (*Leuciscus cephalus*)، جنس کیلکا (*Clupeonella*)، سوف حاجی طرخان، قورباغه، پرندگان آبی، پستانداران کوچک مانند موش، گاماریده، توبیفیسیده، شیرونومیده و خرچنگ دراز آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) اشاره نموده ولی هیچ اشاره‌ای به اولویت تغذیه‌ای آن ننموده‌اند که مقایسه بررسی کنونی با آنها را غیر ممکن نموده است. در هر حال نتایج بررسی کنونی نشان داد که ماهی اسبله از طیف غذایی بیشتری برخوردار بوده و اغلب غذاهای اسبله در این بررسی برای نخستین بار گزارش می‌شوند. در دریاچه سد ارس، اسبله از گاماریده، شیرونومیده، توبیفکس، ماهیان و به طور انبوهی (بیش از ۹۰ درصد وزن غذا) از خرچنگ دراز آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) تغذیه نموده و در مواردی بیش از ۱۰ عدد از این سخت‌پوست در معده اسبله مشاهده شده است (۴). احتمالاً این اولویت می‌تواند به خاطر فراوانی خوب، حرکات کند این سخت‌پوست (۱) و اندازه بزرگتر و شاید هضم راحت‌تر آن باشد. در تالاب انزلی نیز این سخت‌پوست وجود دارد اما از آنجایی که به نظر صیادان محلی و با تجربه در چند سال اخیر ذخایر آن بسیار کاهش یافته (۱۳) لذا به احتمال قوی دسترسی اسبله به آن بسیار کاهش یافته است.

نکته مهم دیگر این است که در اسبله‌های مورد بررسی، پدیده هم‌نوع‌خواری (Cannibalism) مشاهده شد که می‌تواند ناشی از وفور سایر منابع غذایی و احتمالاً عدم علاقه به هم‌نوع خواری باشد، زیرا ماهی اسبله از نوزادان و نسل خود شدیداً حفاظت به عمل می‌آورد، هر چند که این پدیده در غالب ماهیان مشابه اسبله دیده شده است (۱۱، ۲۰، ۲۱). در تمامی فصول به طور کلی ماهیان به عنوان عمده‌ترین غذای ترجیحی ماهی اسبله بوده و پس از آن سخت‌پوستان و حشرات قرار داشته‌اند. سایر گروه‌های غذایی همچون دوکفه‌ایها و دوزیستان به صورت کاملاً اتفاقی مورد مصرف اسبله قرار گرفته که با توجه به تغذیه این موجودات تنها در یک فصل و آنهم در فصل سرد سال احتمالاً به جهت عدم دسترسی به مواد غذایی ترجیحی و نکتونی باشد. حشرات تنها در فصل گرم سال یعنی بهار و تابستان به جهت تکثیر و ازدیاد جمعیتی و نیز تحرک بیشتر خود مورد مصرف قرار

وزنی با توجه به میانگین وزنی موجودات مصرف شده در حوزه آبخیز و منطقه مطالعاتی (۱، ۳، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۳) بیش از ۹۰ درصد وزن اقلام غذایی موجود در لوله گوارش اسبله را این دو گونه غیربومی (کاراس بیش از پنجاه برابر میگو) تشکیل داده‌اند. بنابراین بایستی اهمیت ماهی اسبله را در کنترل زیستی این دو موجود غیربومی بسیار مهم و خطیر دانست. قانع (۸) یک گونه از این میگو (*Macrobrachium nipponense*) را از تالاب انزلی گزارش نموده و احتمال داده است که گونه‌های دیگری از این جنس در تالاب انزلی مشاهده گردد. وی اشاره می‌نماید که این موجود جمعیت فوق‌العاده‌ای را در تالاب انزلی تشکیل داده است که نگارندگان در صید ماهی با الکتروشوکر، تراکم بالایی از آن را مشاهده نموده‌اند. ولی‌پور و حقیقی (۱۳) نیز میانگین سالانه وزن کاراس صید شده توسط صیادان تالاب انزلی را در سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵ حدود ۱۸۶/۷ تن در سال دانسته که با ۳۹/۹۷ درصد وزن کل صید ماهیان تالاب (۲۵ گونه) در هر ۵ سال حائز رتبه نخست شده است. همچنین مطالعات انجام شده توسط نگارندگان در صید با الکتروشوکر نشان داد که ماهی کاراس فراوانی بالایی را در مناطق نمونه‌برداری تالاب انزلی داشته و همواره بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است. عباسی (۶) در بررسی تلفات دسته‌جمعی ماهیان تالاب انزلی در سالهای اخیر ملاحظه نمود که بیش از ۹۰ درصد تعداد آنها را تنها ماهی کاراس تشکیل داده است. از اینرو به نظر می‌رسد تغذیه اسبله از آنها بخاطر تراکم بالای این دو گونه در تالاب انزلی بوده و بدین دلیل دستیابی اسبله به آنها آسان بوده و تغذیه از نوع تصادفی باشد، هر چند که ممکن است بخاطر رفتار دست جمعی کاراس و ماکروبراکیوم و نیز احتمالاً کندی حرکات آنها در تغذیه بیشتر روی آنها نیز موثر بوده باشد (۱، ۲۷). گوماهیان بخصوص در فصل سرد زمستان به مراتب بیشتر از سایرین تغذیه شده و ماهی شاه‌کولی نیز در بیشتر مواقع سال به میزان کم در دستگاه گوارش اسبله مشاهده شده است، به نظر می‌رسد که در مورد ماهی نخست، افزایش آنها در تالاب به دلیل مهاجرت‌های تخم‌ریزی آنها (۱۶، ۲۱، ۲۲) بوده و مورد تغذیه بیشتر اسبله قرار گرفته است و در مورد شاه‌کولی، اندازه کوچک و احتمالاً سرعت شنای بالا (۲۱، ۲۷) و غیره در کاهش فراوانی آنها در لوله گوارش اسبله نقش داشته باشد.

آنچه مسلم است اسبله در تالاب کمترین تغذیه را از ماهیان اقتصادی همچون ماهی سفید، سیاه‌کولی، سرخ‌باله، سس‌ماهی سرگنده و ماهی سیم (*Abramis brama*) به عمل آورده و از ماهیانی همچون سوف سفید (*Sander lucioperca*)، سوف حاجی طرخان (*Perca fluviatilis*)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*)، کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) و کپور سرگنده (*Aristichthys nobilis*)، اردک ماهی (*Esox lucius*)، لای ماهی (*Tinca tinca*)، سیم‌نما (*Blicca bjoerkna*) و گامبوزیا (*Gambusia holbrooki*) را در بررسی کنونی تغذیه نموده است. اغلب ماهیان اقتصادی تالاب انزلی فراوانی ناچیز، برخی دارای فراوانی متوسط (کپور نقره‌ای، کپور سرگنده، ماهی سیم و سوف حاجی طرخان) ولی برخی مانند کپور معمولی و اردک ماهی فراوانی خوبی را داشته‌اند (۱۳)، ولی در عین حال یا اصلاً مورد تغذیه اسبله قرار نگرفته و یا به میزان کمی در لوله گوارش

## سیاسگزاری

بدین‌وسیله از آقایان مهندس مرادی و مهندس رضانی به دلیل همکاری در نمونه‌برداری، مهندس صلواتیان، نوروزی، صداقت کیش و نظری به جهت همکاری در کلیه مراحل کار، آقای صیاد رحیم به دلیل همکاری در شناسایی کفزیان، مهندس روستا و مهندس نهرور به دلیل مساعدت در تعیین سن، مهندس حسین‌پور در ویرایش چکیده انگلیسی، برادران ایران‌پور و روحبانی از واحد ترابری و مسئولین محترم مرکز به‌ویژه مهندس خدایرست رئیس ایستگاه تالاب انزلی و سایر عزیزان مرکز تحقیقات و پاسگاه حفاظت محیط زیست تالاب تقدیر می‌نمایم.

## منابع مورد استفاده

- ۱- بیرشتین، وای. آ.، وینوگرادوا، ال. جی.، کونداکوف، ان. ان.، کون، ام. اس.، آستاخوا، تی. وی. و ان. ان. رومانوا. ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. انتشارات صنایع غذایی مسکو. ترجمه دلیناد، ل. و نظری، ف. ۱۳۷۹. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۶۱۰ ص.
- ۲- بیسواس، اس. پی. ۱۹۹۳. روش‌های مطالعه زیست‌شناسی ماهیان. ترجمه ولی‌پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۳۸ ص.
- ۳- حقیقی، د. و ع. ولی‌پور. ۱۳۷۶. ماهیان تالاب انزلی (ساختار صید، میزان برداشت و خصوصیات زیستی آنها). گزارش دو سالانه ۷۴-۱۳۷۳. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۱۹ ص.
- ۴- عباسی، ک. و ع. سرپناه. ۱۳۷۵. گزارش نهایی مطالعات ماهی‌شناسی دریاچه سد ارس. زیربخش مطالعات جامع شیلاتی دریاچه سد ارس (۱۳۷۴). معاونت آبزیان شیلات ایران. تهران. ۱۵۵ ص.
- ۵- عباسی، ک. ولی‌پور، ع. طالبی حقیقی، د. سرپناه، ع. ش. نظامی بلوچی ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (سفیدرود و تالاب انزلی). مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان. بهار ۱۳۷۸، ۱۲۶ ص.
- ۶- عباسی، ک. ۱۳۸۲. پدیده تلفات دست جمعی ماهیان در تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۸ ص.
- ۷- عبدلی، ا. ۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات موزه حیات وحش شهرداری تهران. ۳۷۷ ص.
- ۸- قانع، ا. ۱۳۷۷. گزارش گونه‌ای از میگوی آب شیرین جنس *Macrobrachium* در تالاب انزلی. تازه‌های علمی. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ش ۱. زمستان ۱۳۷۷. ۶ ص.
- ۹- کازانچف، آن. ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه شریعتی، ا. ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۷۱ ص.
- ۱۰- ملکی معاف، ا. و غ. مهرورز بهمبری. ۱۳۷۸. بررسی‌های ایکتیو بیولوژیکی ماهی اسبله در تالاب انزلی. پایان‌نامه کارشناسی رشته شیلات دانشگاه آزاد واحد لاهیجان. ۸۷ ص.
- ۱۱- وثوقی، غ. و ب. مستجیر. ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهارم. ۳۱۷ ص.
- ۱۲- ولی‌پور، ع. ۱۳۷۵. بررسی رژیم غذایی اردک‌ماهی و نقش آن در مبارزه بیولوژیکی با ماهیان غیر اقتصادی تالاب انزلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته شیلات دانشگاه آزاد واحد لاهیجان. ۱۱۷ ص.

گرفته‌اند (۱). در بین ماهیان، ماهی گل‌آذین و کفال تنها در تابستان تغذیه شده که می‌تواند به جهت حضور بیشتر آنها در طی این فصل در نواحی مختلف تالاب باشد (۱۳،۹).

همانطوریکه بیان شد با افزایش طول اسبله، حشرات و سخت‌پوستان به تدریج اهمیت کمتری را در تغذیه داشته ولی رژیم ماهی‌خواری به شدت افزایش می‌یابد. تغذیه از دوکفه‌ای‌ها و دوزیستان تنها در موارد خاصی مشاهده شده که با توجه به وزن آنها (۱) نمی‌تواند جزء غذای قابل توجه برای این ماهی بشمار آید. بنابراین ماهی اسبله به طور کلی رژیم غذایی نکتون‌خواری و به‌ویژه ماهی‌خواری دارد. از طرف دیگر اطلاعات حاصله نشان می‌دهد که ماهی اسبله با افزایش طول و وزن، به طعمه‌های بزرگتری روی آورده و در نتیجه رژیم ماهی‌خواری (تغذیه از ماهی کاراس) در آن افزایش می‌یابد. در اردک ماهی تالاب انزلی نیز با افزایش سن میزان تغذیه از کاراس افزایش یافته به طوریکه از ۴ سالگی به بالاتر بیش از ۵۰ درصد تغذیه آن از این ماهی می‌باشد (۱۲). در بررسی کنونی نیز کاراس نقش اساسی را در رژیم غذایی اسبله داشته است. چنین همپوشانی غذایی در این دو ماهی شکاری و اقتصادی تالاب انزلی، هرچند موجب رقابت آنها با هم شده و بر روند رشد آنها تاثیر می‌گذارد اما به جهت کنترل شدید ذخایر کاراس بسیار با ارزش می‌باشد. همزمان با مطالعات کنونی، نگارندگان بررسی فراوانی ماهی کاراس در تالاب انزلی را نیز انجام داده و نتیجه گرفتند که ذخایر کاراس در طی سالهای اخیر کاهش یافته که می‌تواند احتمالاً ناشی از تغذیه ماهیان شکاری تالاب (به‌ویژه اسبله و اردک ماهی) باشد. البته از بین رفتن دستجمعی ماهیان در این تالاب در سالهای اخیر که چند بار اتفاق افتاده و حدود ۹۰ درصد آنها را کاراس تشکیل داده (۶)، نیز عامل مهم دیگری در کاهش جمعیت کاراس می‌باشد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده از بررسی کنونی، با توجه به نوع رژیم غذایی ماهی اسبله در تالاب انزلی، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که این ماهی نه تنها عاملی در جهت تخریب و از بین رفتن آبزیان اقتصادی مانند ماهی سفید، سوف معمولی، کپور معمولی و غیره در تالاب نمی‌باشد، بلکه با تغذیه از آبزیان کم ارزش همچون ماهی کاراس (که به دلیل وجود خار، مزه بد، پرت زیاد دارای ارزش اقتصادی کم است) و نیز میگوی ماکروبراکیوم که به علاوه هر دو غیربومی بوده و می‌توانند تهدیدی برای سایر آبزیان اقتصادی و بومی (به‌ویژه ماهیان کفزی خوار نظیر ماهی کپور معمولی، سیم، لای ماهی) به حساب آیند، خود عاملی جهت موازنه اکولوژیک آنها به شمار می‌رود. حال اگر به هر دلیلی (به‌ویژه صید بیرویه) کاهش در جمعیت ماهی اسبله و اردک ماهی در تالاب پدید آید، بزودی شاهد کاهش جمعیت سایر ماهیان اقتصادی و بومی و افزایش تک‌گونه‌ای آبزیان مهاجم خواهیم بود. علاوه بر نقش اکولوژیک اسبله در تالاب انزلی، این ماهی به دلیل رشد مطلوب می‌تواند به جهت تولید گوشت مورد مصرف بعضی از اقلیت‌های هموطن مورد توجه قرار گرفته و بایستی بر حفظ و حمایت جمعیت آن در تالاب و نیز در زمینه تکثیر و پرورش آن جهت صادرات و ارزآوری اقدامات لازم صورت پذیرد.

11. general introduction to fishes, Acipenseriformes, Aala - Vetrlag GmbH, Weisbaden verlag fur wissen chaft und Forschung. 469 P.
- 21- Internet- WWW.Fishbase.org., 2002. Search on *Silurus glanis Linnaeus*, 1758. Species summary.
- 22- Nikoliskii, G.V., 1954. Special ichthyology. Moskova. Gorudarstvennoe izdatelstov, Sovetskaya naaka. Translated to English in 1961. 538 P.
- 23- Pennak, R. W. 1953. Freshwater invertebrate of the United States. The Ralond Press Company. New York. U.S.A. 769 pp.
- 24- Saadati, M.A.G., 1977. Taxonomy and distribution of the freshwater fishes of Iran. M.S Thesis. Colorado State University, fort collins 13 + 212 P.
- 25- Salam, A. 1994. Effect of body weighth and temperature on the maximum daily food consumption of *Esox lucius*, Journal of fish biology. p 165-167.
- 26- Usinger, R. L. 1963. Aquatic Insects of California. University of California Press. London. UK. 504 pp.
- 27- Wootton, R. J., 1990. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall, USA, first edition, 404 P.
- ۱۳ - ولی پور، ع. و د. حقیقی. ۱۳۷۸. روند تغییرات صید ماهیان در تالاب انزلی در سالهای ۷۵-۱۳۷۱. مجله علمی شیلات ایران. سال هشتم. شماره ۴. صفحات ۷۳ تا ۸۸.
- 14- Berg, L.S., 1948. Freshwater fishes of U.S.S.R and adjacent countries. Vol. 1. Trady Institute acad, Nauk U.S.S.R. Translated to english in 1964. 504 p.
- 15- Berg, L.S., 1949. Freshwater fishes of U.S.S.R and adjacent countries. Vol. 2. Trady Institute acad, Nauk U.S.S.R. Translated to english in 1964. 496 p.
- 16- Berg, L.S., 1949. Freshwater fishes of U.S.S.R and adjacent countries. Vol. 3. Trady Institute acad, Nauk U.S.S.R. Translated to english in 1964. 510 p.
- 17- Coad, B.W. 1995. The freshwater fishes of Iran. The academy of science of the Czech Republic Brno, 64 P.
- 18- Euzen, O. 1978. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bull. Mars. Sci. no. 9: pp 58-69.
- 19- Frimodt, C. 1995. multilingual illustrated guide to the world's commercial coldwater fish. Fishing News Books. Onsey Mead. Oxford, England. 215 p.
- 20- Holcik, J. 1989. The freshwater fishes of Europe. Vol. 1 part



Archive of SID



## بررسی اثرات تغذیه‌ای ناپلیوس‌های *Artemia urmiana* غنی شده با ویتامین C روی رشد، درصد بقا و مقاومت در برابر استرس‌های محیطی در لاروهای قزل آلا ی رنگین کمان

• قباد آذری تاکامی، استاد گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران  
• سعید مشکینی، مربی بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه  
• علی رسولی، استادیار گروه فیزیولوژی، فارماکولوژی و سم شناسی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران  
• فرهاد امینی، استادیار گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۸۳

Email: Takami85@hotmail.com

### چکیده

استفاده از غذای زنده در بهبود کیفیت لاروها در آبی پروری حائز اهمیت است. آرتمیای غنی شده با مواد مغذی ضروری خصوصاً ویتامین C جهت افزایش رشد، درصد بقا و مقاومت در برابر تنش‌های محیطی و بیماری‌های عفونی در گونه‌های مختلف آبزیان مورد استفاده قرار گرفته است. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر ناپلیوس‌های *A. urmiana* غنی شده با ویتامین C در تغذیه آغازین قزل آلا ی رنگین کمان در یک دوره سه هفته‌ای بوده و اثر شش تیمار غذایی با سه تکرار برای هر تیمار، بر لاروهای قزل آلا مورد ارزیابی قرار گرفت (گروه ۱: غذای کنسانتره، گروه ۲: کنسانتره حاوی مکمل آسکوربیل پالمیتات (AP)، گروه ۳: مخلوط غذای کنسانتره با ناپلیوس‌های آرتمیای غنی شده با آسکوربیل پالمیتات و گروه‌های ۴ و ۵ و ۶: به ترتیب تغذیه با ناپلیوس‌های آرتمیای غنی شده با ۱۰، ۲۰ و ۴۰٪ آسکوربیل پالمیتات. نتایج نشانگر تفاوت معنی دار بین گروه‌های تیمار از نظر رشد لاروها ( $p < 0.01$ ) بود. میزان رشد لاروها در گروه تغذیه شده با مخلوط غذای کنسانتره و ناپلیوس‌های آرتمیای غنی شده با آسکوربیل پالمیتات نسبت به سایر گروه‌ها به جز گروه تغذیه شده با غذای کنسانتره به طور معنی داری بالاتر بود و تغذیه ۱۰٪ با ناپلیوس‌های آرتمیای باعث کاهش رشد لاروها گردید. همچنین تفاوت معنی داری بین گروه‌های تیمار از نظر درصد بقا و مقاومت در برابر استرس حرارتی بالا، استرس کمبود اکسیژن و استرس تراکم، مشاهده شد. بیشترین درصد بقا و مقاوم‌ترین لاروها به استرس‌های محیطی، مربوط به گروه ۱۰٪ تغذیه شده با ناپلیوس‌های آرتمیای غنی شده با ۲۰٪ آسکوربیل پالمیتات بود.

کلمات کلیدی: قزل آلا، تغذیه ی آغازین، استرس، آرتمیا، غنی‌سازی ویتامین C