

بررسی عادات غذایی ماهیان خاویاری نوس قره برون و چالباش *Acipenser persicus* Borodin 1897 و *A. guldenstaedti* Brandt 1833 در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

عبدالمجید حاجی مرادلو، اصغر عبدلی و رسول قربانی

دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۰/۶/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۸۰/۱۱/۲۰

چکیده

تعداد ۱۹۷ نمونه ماهی خاویاری نوس قره برون و چالباش در فواصل زمانی زمستان ۱۳۷۶ تا زمستان ۱۳۷۸ از تورهای شرکت تعاونی صید پره ماهیان استخوانی در شبه جزیره میانکاله و حاشیه مصب گرگان رود جمع آوری و در فرمالین ۱۰٪ تثبیت شدند. در این مطالعه، بررسی محتویات دستگاه گوارش با استفاده از روش شمارشی تعیین درصد احتمالی و درصد فراوانی نوع صید با روش های مرسوم تعیین گردید. درصد خالی بودن دستگاه گوارش، شاخص غالبیت طعمه غذایی و شاخص R شمارشی نیز با استفاده از فرمولهای مربوطه محاسبه گردید. با استفاده از شاخص شانون - و اینر و شاخص یکنواختی، پهنای نیچ غذایی و تنوع ارگانوسمهای صید شده بوسیله ماهی بررسی و با استفاده از نمایه هورن همپوشانی نیچ غذایی در فصول مختلف محاسبه گردید. نتایج بدست آمده با توجه به ترکیب غذایی مشابه دو گونه نشان می دهد که در گونه چالباش نوع طعمه گاماریده و در قره برون نوع طعمه کوماسه آ صید غالب و اختصاصی است. تغییرات فصلی در ترکیب غذایی مشاهده گردید. درصد خالی بودن دستگاه گوارش در دو گونه در فصل پاییز از میزان بالاتر و در فصل زمستان از میزان کمتری نسبت به بقیه فصول برخوردار بود. در تمام فصول درصد خالی بودن دستگاه گوارش چالباش نسبت به قره برون نیز از میزان بالاتری برخوردار بود. در ضمن چالباش دارای پهنای باریکتر نیچ غذایی در تعداد طعمه های صید شده نسبت به قره برون بود. در همپوشانی نیچ غذایی، بیشترین همپوشانی در فصل زمستان و کمترین آن در فصل بهار مشاهده گردید.

واژه های کلیدی: ماهی خاویاری نوس، عادات غذایی، دریای خزر.



مقدمه

خاویاری بالغ در صیدگاه ترکمن مطالعاتی انجام داده است، تحقیقات انجام شده در زمینه زیست‌شناسی ماهیان خاویاری بخصوص ماهیان خاویاری نرس قره برون و چالباش در اوایل زندگی آنها در دریا در ایران بصورت پراکنده بوده و تحقیق جامع و بررسی مقایسه‌ای بین دو گونه بعمل نیامده است. لذا در این تحقیق تلاش شده با توجه به امکانات موجود براساس روش کاستلو (۴) و روشهای اکولوژیک تغذیه ای تصویری از عادات غذایی این ماهیان ترسیم گردد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه، روش، مکان و زمان نمونه‌برداری: این تحقیق در سواحل جنوب شرقی دریای خزر در محدوده سواحل استان گلستان انجام گرفت (شکل ۱). نمونه های مورد بررسی در فواصل زمانی زمستان ۱۳۷۶ لغایت زمستان ۱۳۷۸ از تورهای شرکتهای تعاونی صیدپره ماهیان استخوانی مستقر در شبه جزیره میانکاله با طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۷ دقیقه و شرکت تعاونی صید پره مستقر در حاشیه جنوبی مصب گرگان‌رود با طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۲۲ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۴۷ دقیقه جمع‌آوری و در فرمالین ۱۰٪ تثبیت گردیدند. تورهای پره مورد استفاده طولی برابر با ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر، ارتفاع حدود ۱۰ متر، اندازه چشمه در کیسه تور ۲۵ میلی‌متر، در باله‌های تور ۳۰ میلی‌متر و حداکثر ۴۵ میلی‌متر، بیشترین عمق نمونه‌برداری نیز ۱۰-۳ متر بود. نمونه‌برداری به صورت ماهانه و همزمان با شروع صید پره ماهیان استخوانی در شمال کشور صورت پذیرفت.

روش کار: محتویات دستگاه گوارش نمونه‌های مورد بررسی با استفاده از روش شمارشی تعیین

دریای خزر بزرگترین زیستگاه ماهیان خاویاری در جهان است و بیش از ۹۰٪ از ذخایر این ماهیان با ارزش در این دریا زندگی می‌کنند. محیط دریا در طول زمان تحت تأثیر عوامل زنده و غیرزنده و تغییرات آنها نظیر تغییر در مواد غذایی ورودی به دریا، تغییر در تولیدات اولیه و ثانویه دریا، نوسانات سالانه سطح آب دریا و دخالت‌های انسان این اکوسیستم اثرات چشمگیری در کمیت و کیفیت موجودات زنده آن می‌گذارد. از طرف دیگر، حوزه دریای خزر، آخرین تکیه گاه ماهیان خاویاری در جهان است. ماهیان خاویاری همواره به عنوان منبع ارزشمند تأمین گوشت با کیفیت بالا و خاویاری مطرح هستند (۱).

تجزیه و تحلیل عادات غذایی در بررسی روابط صید و صیادی، رقابت و پویایی در زنجیره‌های غذایی ماهیان اهمیت دارد. در مطالعات میدانی تجزیه و تحلیل محتویات معده در بیشتر موارد تنها روش قابل دسترس جهت ارزیابی اطلاعات در خصوص بررسی اکولوژی تغذیه ماهیان بوده و در این خصوص تعداد زیادی مطلب منتشر شده است. در بررسی عادات غذایی ماهیان در بیشتر موارد دو روش اندازه‌گیری عادات غذایی بر اساس محتویات معده وجود دارد که شامل فراوانی احتمالی و فراوانی نسبی طعمه‌های غذایی مختلف در معده می‌باشد (۳). در بیشتر مطالعات میدانی اکولوژی تغذیه‌ای ارائه نتایج محدود به توصیف عادات غذایی بدون تجزیه و تحلیل استراتژی تغذیه‌ای و بهنای نیچ اجزای طعمه‌های غذایی صیادی ماهی است. کاستلو (۴) یک روش نموداری برای تجزیه و تحلیل استراتژی تغذیه‌ای و صیادی ماهیان براساس درصد احتمالی و فراوانی طعمه ذکر کرده است. در زمینه بررسی غذایی ماهیان خاویاری در ایران، طریک (۲) بررسی رژیم غذایی ماهیان



شاخص R^1 (۶):

$$R = \frac{Q(V_i^2 + O_i^2)^{\frac{1}{2}}}{\sum Q(V_i^2 + O_i^2)^{\frac{1}{2}}} * 100$$

$$Q = \frac{45 - |\theta - 45|}{45}$$

O_i = درصد احتمالی

V_i = درصد شمارشی

$$\theta = \lg^{-1} \left(\frac{O_i}{V_i} \right)$$

برای نشان دادن اهمیت صید درون جیره، R در مقابل θ رسم می‌شود.

با استفاده از زاویه θ اهمیت نسبی درصدهای شمارشی و احتمالی تعیین می‌شود و گروه بندی صیدها در حدود ۴۵ درجه نشاندهنده اهمیت صیدهاست.

شاخص‌های اندازه‌گیری پهنای نیچ (۶):

شاخص شانون و اینتر (H)، شاخص یکنواختی^۲ (J) و مسقطار استاندارد شده H بصورت زیر می‌باشند.

$$H = -\sum P_i \ln P_i \quad J = \frac{H^1}{H^1_{\max}}$$

P_i نسبت مشاهدات در طبقه i و $H_{\max} = \ln(k)$ بیشترین تنوع ممکن برای یک دسته از داده‌ها شامل K طبقه می‌باشد.

اندازه‌گیری B^۲ و اندازه‌گیری استاندارد شده (BA) بصورت زیر هستند (۶):

$$B = \frac{1}{\sum p^2_j} \quad BA = \frac{(B-1)}{(n-1)}$$

P_j = نسبت غذای حاوی گونه های صید.

N = تعداد کل گونه های صید

گردید. درصد احتمالی (F) و درصد فراوانی (A) نوع صیداً بوسیله معادلات زیر انجام گرفت (۳):

$$\%A = \left(\frac{\sum s_i}{\sum S_i} \right) \times 100$$

$$\%F = \left(\frac{N_i}{N} \right) \times 100$$

N_i = تعداد ماهیان کل در دستگاه گوارش آنها صید i وجود دارد.

N = تعداد کل ماهیان با محتویات دستگاه گوارش. S_i = محتویات دستگاه گوارش ماهیانی که بوسیله صیداً تشکیل شده است.

S_i = کل محتویات دستگاه گوارش تمام دستگاه‌های گوارش در تمام نمونه‌ها.

کابتلو (۴) یک روش نمونه‌داری برای تجزیه و تحلیل استراتژی تغذیه‌ای صیاد براساس درصد احتمالی و درصد فراوانی پیشنهاد کرد. در روش مذکور درصد احتمالی در مقابل درصد شمارشی رسم و سپس هر نقطه با توجه به موقعیت درون نمودار تفسیر می‌گردد (۴):

درصد خالی بودن دستگاه گوارش (۲):

$$V = \frac{E_v \times 100}{N}$$

V = درصد خالی بودن دستگاه گوارش.

E_v = تعداد دستگاه‌های گوارش خالی.

N = تعداد کل دستگاه گوارش بررسی شده.

شاخص غالبیت I_p (اهمیت طعمه‌های غذایی) (۶):

$$I_p = \frac{v_i o_i}{\sum (v_i o_i)}$$

V_i = درصد شمارشی غذاهای مصرف شده.

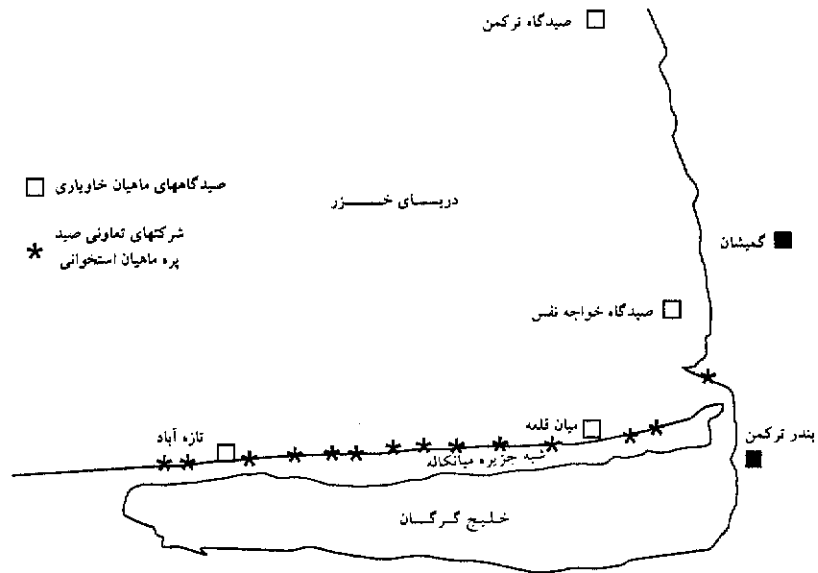
O_i = درصد احتمالی غذاهای مصرف شده.



1- Resultant index

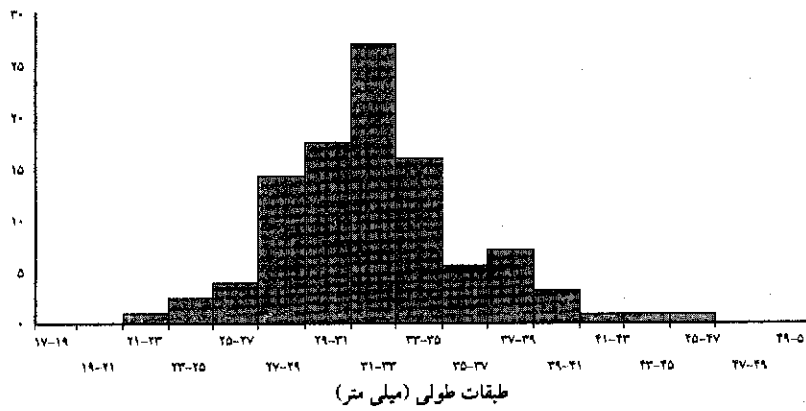
2- Evenness index

3- Levin measure



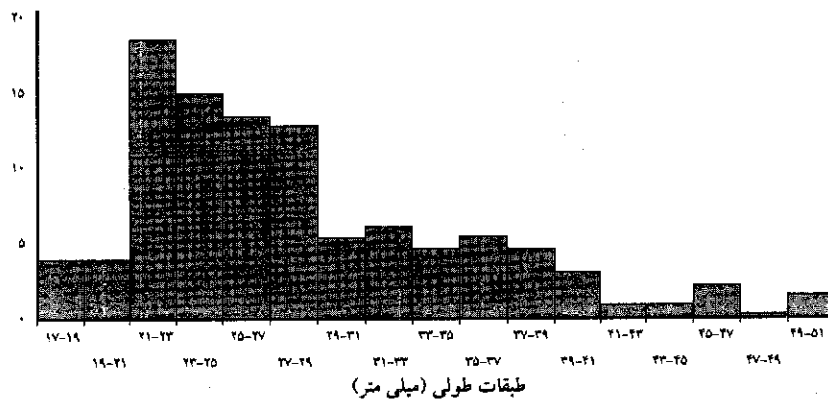
شکل ۱- مکانهای نمونه برداری ماهیان خاویاری نورس در سواحل جنوب شرقی دریای خزر.

درصد فراوانی



الف

درصد فراوانی



ب

شکل ۲- درصد فراوانی طولی ماهیان نورس چالپاش (الف) و ماهیان نورس قره برون (ب) صید شده در سالهای ۷۶ تا ۷۷.



شاخص هورن (همپوشانی نیج غذایی) (A):

P_{xi} = فراوانی یک ماده غذایی در گونه چالباش.

P_{yi} = فراوانی همان ماده غذایی در گونه قره برون.

روابط آلومتریک (رشد ناهمگون) طول کانال

گوارشی با طول کل بدن از فرمول $Y = ax^b$ بررسی

گردید که Y = طول کانال گوارشی، X طول کل

بدن، a ضریب و b شیب خط است. داده‌ها جهت

خطی کردن فرمول بصورت لگاریتمی تغییر

یافتند (V) و برای مقایسه عوامل آلومتریک از T-

test استفاده گردید.

$$T = \frac{t}{b} \pm (t_i * S_{b_i}) \quad t = t_i$$

کوماسه‌آ (*Stenocuma*,

Pterocuma) میزید (*Paramysis*), نرمتن

(*Gastropoda*, *Bivalvia*) کرم کم

تار (*Tubifex*) کرمهای پرتار آمفارتیده

(*Hypaniola*) و نرئیده (*Nereis*) (لازم به ذکر

است که کرمهای نرئیس بعلت هضم کامل

شمارشی نگردید)، میگو (*Palaemon*) و خرچنگ

گرد (*Rhitropanopeus harrisi*) و انواع

ماهیان بخصوص گاو ماهیان (*Neogobius*)

بودند.

درصد خالی بودن دستگاه گوارش: درصد خالی

بودن دستگاه گوارش در هر دو گونه در فصل

پاییز نسبت به فصول دیگر بیشتر بود (جدول ۱).

درصدهای فراوانی و احتمالی هر طعمه صید شده

درون غذای دو گونه محاسبه و با استفاده از

روش نموداری کاستلو موقعیت طعمه‌های غذایی

بین دو گونه مقایسه گردید (۴). نتایج حاصل از

این تحقیق نشان داد در گونه چالباش، گاماریده

صید غالب و اختصاصی و کوماسه‌آ یک صید

غالب و عمومی است و در قره برون کوماسه‌آ

صید غالب و اختصاصی و میزید صید غالب و

عمومی است (شکل ۳).

در هر دو گونه تاس ماهی با تغییرات فصلی،

درصدهای فراوانی و احتمالی صیدهای ترکیب

غذایی تفاوت نشان داد (شکل‌های ۴ و ۵).

نتایج

فراوانی طولی بچه ماهیان نورس قره برون و

چالباش: فراوانی طولی نمونه‌ها در گروه‌های

طولی به فواصل ۲ سانتی متر جداگانه ترسیم شد.

بیشترین فراوانی در گونه چالباش در گروه طولی

۳۱-۳۳ سانتی متر با ۲۷ درصد فراوانی و در گونه

قره برون در گروه طولی ۲۱-۲۳ سانتی متر با حدود

۱۸/۵ درصد فراوانی بودند (شکل ۲).

عادات غذایی: غذای بچه ماهی چالباش ۵ نوع

بتوز شامل گاماریده، کوماسه‌آ، میزید، نرمتن، کرم

پرتار و گاو ماهی و غذای ماهیان قره برون ۸ نوع

بتوز شامل گاماریده، کوماسه‌آ، میزید، نرمتن، کرم

پرتار، میگو، کرم کم تار، خرچنگ گرد و گاوماهی

۱۴۳



$$S = \frac{[\sum (p_{xi} + P_{yi}) \text{Log}(p_{xi} + p_{yi})] - \sum p_{xi} \text{Log} p_{xi}}{2 \text{Log}} + \frac{[\sum p_{yi} \cdot \text{log} p_{yi}]}{2 \text{Log}}$$

شاخص غالبیت: در قره برون، کوماسه‌آ و میزید و

در چالباش گاماریده و کوماسه‌آ از غالبیت بیشتری

برخوردار بودن (جدول ۲).

و یک نوع ماهی دیگر بود. براساس مشاهدات در

تغذیه این دو گونه، مهمترین طعمه‌های غذایی

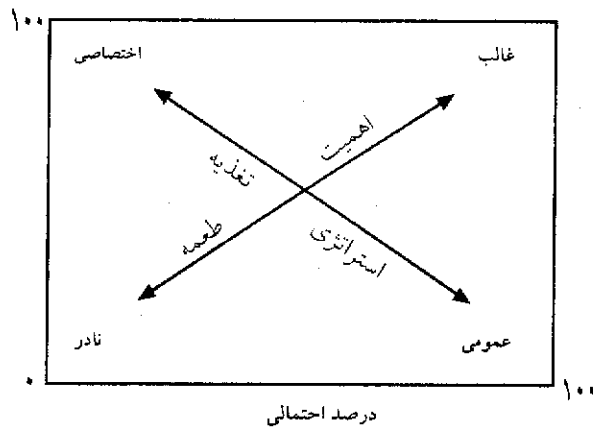
خانواده‌های گاماریده (*Niphargogammarus*,

Paraniphargoides, *Stenogammarus*)

جدول ۱- درصد خالی بودن دستگاه گوارش در ماهیان نورس قره برون و چالباش در فصول مختلف.

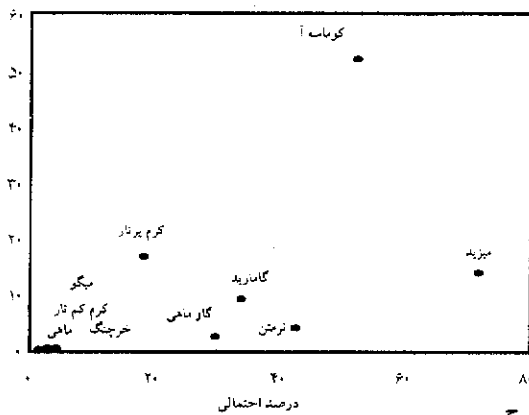
گونه ماهی	زمستان ۷۶ و بهار ۷۷	پائیز ۷۷	زمستان ۷۷-۷۸	بهار ۷۸
قره برون	۲/۸	۱۷/۸	۰	۱۲/۵
تعداد ماهی	۳۶	۴۵	۱۹	۸
چالباش	۱۴/۵	۳۳/۳	۱۰	۱۳/۳
تعداد ماهی	۵۵	۹	۱۰	۱۵

درصد فراوانی



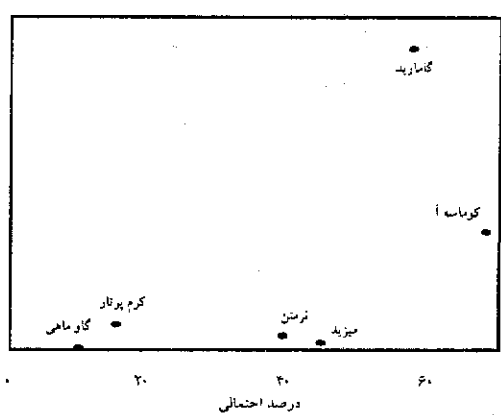
الف

درصد فراوانی



ج

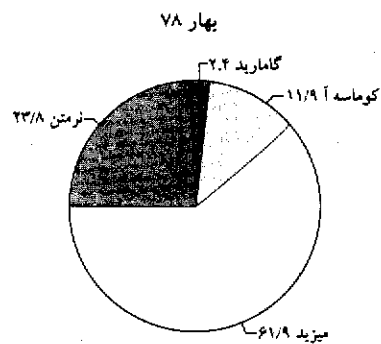
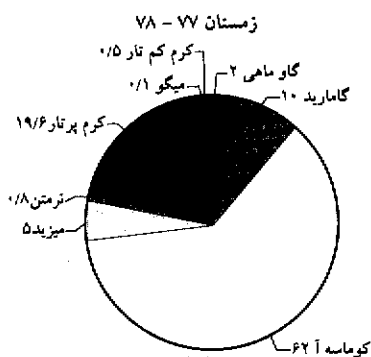
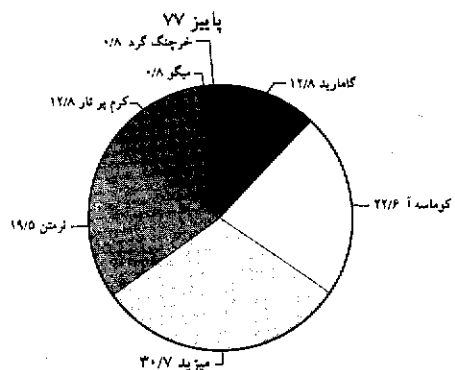
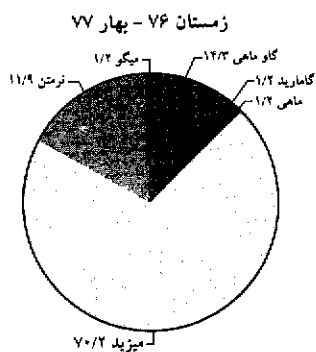
درصد فراوانی



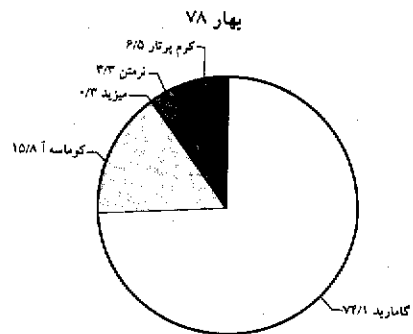
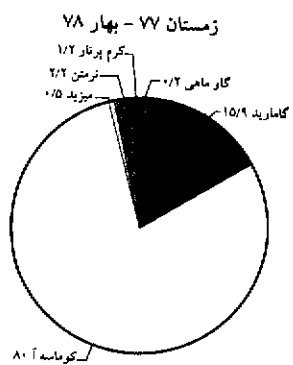
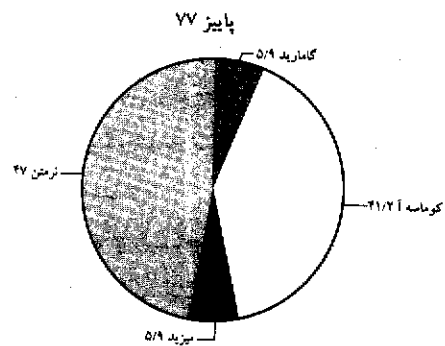
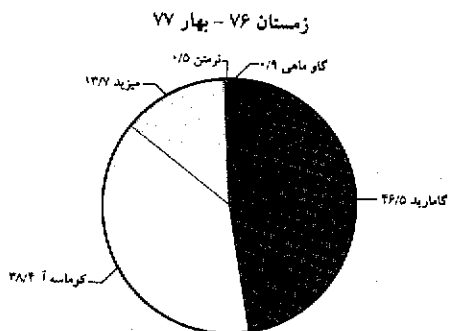
ب

شکل ۳- موقعیت طعمه‌های غذایی صید شده در نمودار کاستلو - (الف) راهنما برای تفسیر روش نمونه‌داری کاستلو (ب) در ماهیان نورس چالباش (ج) در ماهیان نورس قره‌برون.





شکل ۴- درصد فراوانی مواد غذایی در دستگاه گوارش ماهیان نوس قره برون.



شکل ۵- درصد فراوانی مواد غذایی در دستگاه گوارش ماهیان نوس چالباش.





شاخص R: با توجه به این شاخص درقره برون نوع صید کوماسه‌آ و در چالباش نوع صید گاماریده به عنوان یک طعمه اصلی در ناحیه مورد مطالعه محسوب گردید (جدول ۳ و شکل ۶).

پهنای نیچ غذایی: مقایسه پهنای نیچ با استفاده از شاخص‌های شانون - واینر، یکنواختی و B انجام گرفت. نتایج بدست آمده از روش‌های فوق‌الذکر مشابه بوده و ماهی چالباش غذای اختصاصی‌تر (پهنای باریکتر نیچ غذایی) در تعداد طعمه‌های صید شده داشت، ولی قره برون از پهنای وسیع‌تر نیچ غذایی برخوردار بود (جدول ۴).

همپوشانی نیچ غذایی: همپوشانی نیچ غذایی برای هر دو گونه در ماه‌های مختلف با استفاده از نمایه هورن محاسبه گردید. نتایج نشان داد که بیشترین همپوشانی نیچ غذایی در فصل زمستان ۷۷-۷۸ و کمترین آن در فصل بهار ۷۸ بود (جدول ۵).

طول نسبی روده: طول نسبی روده در هر دو گونه مورد بررسی کوچکتر از ۱ می‌باشد که بیانگر رژیم گوشتخواری (بتوزخواری) دو گونه است.

با توجه به روابط رگرسیونی طول روده با طول کل، این رابطه از همبستگی مثبت نسبتاً بالائی برخوردار است و مقایسه پارامترهای آلومتریک b و $\log a$ نشان می‌دهد که دو گونه اختلاف معنی‌داری ندارند که عادات غذایی تقریباً مشابه آنها را تایید می‌کند (جدول ۶).

بحث

نتایج این تحقیق و یافته‌های هولچیک (۱۹۸۹) نشان داد که ماهیان خاویاری نوری دریای خزر از سخت پوستان، نرم‌تنان، کرمهای کم تار و پرتار و انواع گاو ماهیان تغذیه می‌کنند. غذای تاس

ماهی ایرانی از نظر ترکیب غذایی با غذای تاس ماهی روسی تفاوت کمی دارد (۵). در نمودار کاستلو مشاهده می‌شود که در ماهیان قره برون میزید یک صید عمومی و غالب است در حالی که کوماسه‌آ یک صید غالب و اختصاصی است، از مشاهده می‌شود که درصد احتمالی میزید بالاتر از کوماسه‌آ است، به عبارت دیگر ماهیان بیشتری در صید شان طعمه میزید یافت شده است. واژه عمومی همچنین می‌تواند بخاطر اندازه بزرگتر طعمه میزید نسبت به کوماسه‌آ نیز باشد همچنین در ماهیان چالباش، گاماریده یک صید غالب و اختصاصی و کوماسه‌آ یک صید غالب و عمومی است که در این جا نیز واژه عمومی می‌تواند مربوط به عامل اندازه باشد. در ماهی چالباش میزید با داشتن درصد احتمالی بالا یک صید عمومی و نادر است و همچنین طعمه گاوماهی در هر دو گونه یک صید عمومی و نادر است. به نظر می‌رسد عامل اندازه طعمه یک عامل محدود کننده باشد، که از معایب این روش نموداری می‌باشد. با توجه به نمودار کاستلو اکثر طعمه‌های صید شده نادر بودند که بیانگر تغذیه همگون^۴ است.

در نواحی آبهای ساحلی جنوب شرقی دریای خزر ظاهراً رقابت برای منابع غذایی همگون می‌باشد. بررسی الگوهای تغذیه‌ای اختصاصی، مصرف سخت پوستان را در نسبت‌های بالا نشان می‌دهد و بر اساس نتایج بدست آمده در ماهیان نوری قره برون، طعمه‌های کوماسه‌آ و میزید و در ماهیان نوری چالباش طعمه‌های گاماریده و کوماسه‌آ از نسبت‌های بالاتری نسبت به سایر طعمه‌های غذایی در تغذیه برخوردار می‌باشند و ظاهراً رقابت اصلی بر روی

جدول ۲- اهمیت طعمه‌های غذایی در ماهیان نارس قره برون و چالباش.

طعمه	قره برون $n=71$	چالباش $n=38$
گاو ماهی	۰/۰۲	۰/۰۰۱۸
گاماریده	۰/۰۷	۰/۶۵
کوماسه آ	۰/۵۰	۰/۳۰
میزید	۰/۲۲	۰/۰۱۲
نرمتن	۰/۰۴	۰/۰۲۲
کرم پرنار	۰/۰۷	۰/۰۱۵
میگو	۰/۰۰۰۲	-
کرم کم تار	۰/۰۰۰۲	-
خرچنگ گرد	۰/۰۰۰۲	-
ماهی	۰/۰۰۰۲	-

جدول ۳- اهمیت هر کدام از طعمه‌ها در ماهیان نارس قره برون و چالباش.

طعمه	قره برون $n=71$				چالباش $n=38$			
	R	θ	%A	%F	R	θ	%A	%F
گاو ماهی	۲/۴	۸۵/۳	۲/۵	۲۹/۶	۰/۰۹	۸۹/۵	۰/۱	۱۰/۵
گاماریده	۸/۷	۷۴/۵	۹/۴	۳۳/۸	۶۳/۴	۴۲	۶۴/۲	۵۷/۹
کوماسه آ	۵۳/۹	۴۴/۹	۵۲/۲	۵۲/۱	۲۶/۵	۶۹/۵	۲۵/۶	۶۸/۴
میزید	۱۲/۹	۷۹	۱۳/۹	۷۱/۸	۱/۴	۸۸	۱/۶	۴۴/۷
نرمتن	۴	۸۴/۳	۴/۲	۴۲/۳	۳/۲	۸۵/۴	۳/۲	۳۹/۵
کرم پرنار	۱۷/۳	۴۷/۳	۱۶/۹	۱۸/۳	۵/۵	۷۱/۱	۵/۴	۱۵/۸
میگو	۰/۲۲	۸۶/۷	۰/۲۴	۴/۲	-	-	-	-
کرم کم تار	۰/۳۷	۸۲/۱	۰/۳۹	۲/۸	-	-	-	-
خرچنگ گرد	۰/۰۷	۸۶/۷	۰/۰۸	۱/۴	-	-	-	-
ماهی	۰/۰۷	۸۶/۷	۰/۰۸	۱/۴	-	-	-	-

جدول ۴- مقایسه پهنای نیچ غذایی در ماهیان نارس قره برون و چالباش.

گونه ماهی	قره برون $n=71$				چالباش $n=38$			
	BA	B	J	H	BA	B	J	H
	۰/۲۳	۳/۰۳	۰/۶۱	۱/۴۲	۰/۲۲	۲/۰۸	۱/۵۵	۰/۹۸

۱۴۷

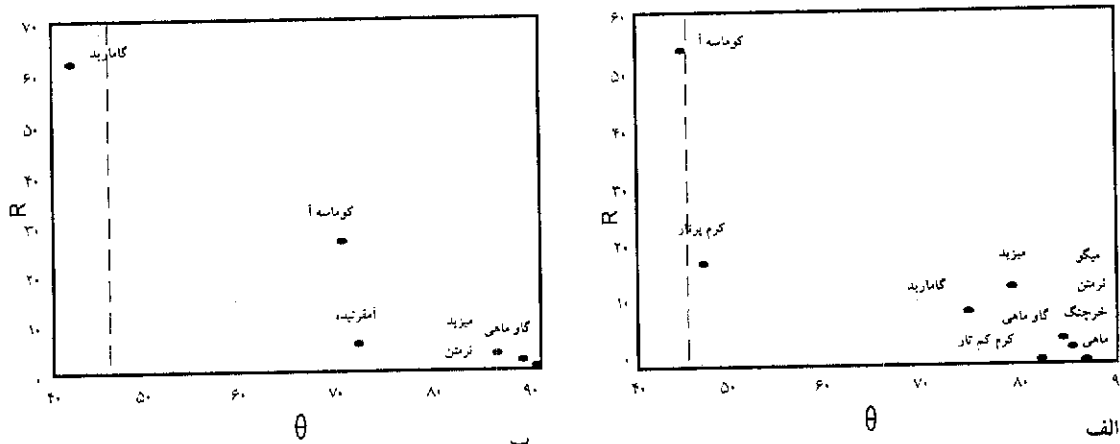


جدول ۵- همبستگی نیج غذایی ماهیان نوره قره برون و چالباش در فصول مختلف.

فصل	تعداد قره برون	تعداد چالباش	نمایه هورن
زمستان ۷۶ و بهار ۷۷	۱۸	۱۶	۰/۳۷
پائیز ۷۷	۲۸	۴	۰/۸۰
زمستان ۷۷-۷۸	۱۹	۶	۰/۸۸
بهار ۷۸	۶	۱۲	۰/۳۲

جدول ۶- میانگین انحراف معیار و پارامترهای رگرسیونی طول نسبی روده در ماهیان نوره قره برون و چالباش.

گونه ماهی	تعداد ماهی	طول نسبی روده ($X \pm Sd$)	Log a	b	r	P_a	P_b
قره برون	۱۱۴	$۰/۷ \pm ۰/۰۸۳$	$-۰/۴۷۱۶$	$۱/۱۲۹$	$۰/۹۰$	$>۰/۰۵$	$>۰/۰۵$
چالباش	۱۰۷	$۰/۷۵ \pm ۰/۰۸۷$	$-۰/۳۹۵$	$۱/۱۰۸$	$۰/۷۵$		



شکل ۶- اهمیت طعمه‌های صید شده بوسیله شاخص R (الف) در ماهیان نوره قره برون (ب) در ماهیان نوره چالباش.

مصرف منابع غذایی کفزی مثل گاماریده، کوماسه آ و میزید می باشد.

ماهیان بخشی بزرگی از غذای تاس ماهی ایرانی را در گروه‌های سنی جوانتر در دریا تشکیل می‌دهند که با نتایج بدست آمده در این تحقیق همخوانی دارد (۵). نکته جالب توجه اینکه در زمستان ۷۶- بهار ۷۷ زمانی که چالباش به میزان زیاد از گاماریده و کوماسه آ تغذیه می‌کنند ماهیان قره برون به مقدار زیاد از میزید و گاوماهی تغذیه می‌کنند و از گاماریده و کوماسه آ به میزان کم و ناچیز استفاده می‌کنند و ماهی چالباش نیز از گاوماهی و میزید به میزان بسیار کمتری استفاده می‌کند. در فصل بهار ۷۸ ماهی چالباش به میزان زیاد از گاماریده و کوماسه آ تغذیه می‌کند. در حالی که ماهیان قره برون بیشتر از میزید و نرمتن تغذیه می‌کنند و از گاماریده و کوماسه آ به میزان کمتری تغذیه می‌کنند. همچنین ماهیان چالباش نیز از میزید و نرمتن به میزان بسیار کمتری استفاده می‌کنند. همپوشانی نیچ غذایی دو گونه ماهی نیز در فصول مذکور بسیار کم است. نتایج بیانگر این است که در فصول مذکور با وجود تنوع طعمه‌ها در منطقه به نظر می‌رسد ماهیان چالباش علاقه بیشتری به صید طعمه گاماریده و کوماسه آ نسبت به ماهیان قره برون داشته باشند و ماهیان قره برون علاقه بیشتری به صید میزید و گاو ماهی نسبت به ماهیان چالباش داشته باشند. در پائیز ۷۸ ماهیان چالباش بیشتر از کوماسه آ و نرمتن و ماهیان قره برون از میزید و کوماسه آ تغذیه می‌کنند و در زمستان ۷۸-۷۷ هر دو گونه ماهی از کوماسه آ تغذیه می‌کنند که همپوشانی نیچ غذایی نیز بیانگر این امر است. به نظر می‌رسد احتمالاً به خاطر فراوانی کم گاماریدها و از طرف دیگر فراوانی بالای کوماسه آ در منطقه در پائیز ۷ ماهیان چالباش بیشتر میل به تغذیه از کوماسه آ

دارند. و ماهیان قره برون نیز در زمستان ۷۸-۷۷ احتمالاً به خاطر فراوانی بسیار کم میزید میل به تغذیه از کوماسه آ دارند.

براساس یافته‌های این تحقیق در ماهیان نوس قره برون و چالباش در فصول پائیز و بهار طعمه غذایی گاو ماهی در دستگاه گوارش آنها مشاهده نگردید که می‌تواند نشانگر فراوانی بسیار کم این طعمه غذایی در فصول مذکور باشد ولی در فصل زمستان طعمه غذایی گاو ماهی در دستگاه گوارش قره برون از درصد بالایی برخوردار بود. درحالیکه در چالباش از درصد نسبتاً پائینی برخوردار بود که می‌تواند نشاندهنده تمایل بیشتر قره برون به تغذیه از گاو ماهیان نسبت به چالباش در سنین جوانتر باشد.

باید توجه داشت که شاخص B ممکن است یک روش اندازه‌گیری مناسب تر پهنای نیچ باشد ولی برای منابع غذایی فراوان کارآیی بیشتر دارد ولی شاخص شانون - واینر به منابع غذایی نادرتر حساسیت بیشتری دارد. مقایسه بین دو گونه در اندازه‌گیری پهنای نیچ، H یا B تفاوت کمی نشان می‌دهد هر چند که در بررسی پهنای نیچ غذایی دو گونه بیشترین میزان آن در قره برون در فصل پاییز و در چالباش در زمستان - بهار بدست آمد. پایین بودن شاخص B استاندارد شده بیانگر استفاده ماهی از طعمه‌های غذایی محدود بوده و شاخص یکنواختی نشانگر استفاده از منابع غذایی متنوع می‌باشد. شاخص B استاندارد شده نیز در زمستان برای هر دو گونه پایین است و نشان می‌دهد که به رغم تنوع غذایی استفاده از طعمه‌های غذایی بیشتر محدود به یک طعمه بوده است. شاخص یکنواختی بیشترین تنوع استفاده از منابع غذایی در هر دو گونه در فصل پائیز دیده می‌شود که بیانگر استفاده ماهی با طعمه‌های غذایی با فراوانی نزدیک به هم می‌باشد.



منابع

۱. ستاری، م. ۱۳۷۸. بررسی شیوع آلودگیهای کرمی داخلی ماهیان خاویاری صید شده از سواحل جنوب غربی دریای خزر، پایان نامه دکترای تخصصی بهداشت و بیماریهای آبزیان دانشگاه تهران.
۲. طریک، ع. ۱۳۶۹. بررسی مقدماتی تغذیه تاس ماهیان بزرگسال صید شده در صیدگاه ترکمن، مجموعه مقالات کنفرانس ملی بهره برداری مناسب از ذخایر آبزیان خزر، بابلسر، شرکت سهامی شیلات ایران، تهران.
3. Amundsen, H., M., Gabler, and F.J. Staldvik, 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data modification of the Costello (1990) method. *J. Fish Biol.* 48: 607-614.
4. Costello, M, J. 1990. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. *J. Fish Biol.* 36: 261-263.
5. Holcik, J. 1989. *The freshwater fishes of Europe*, Alua-Verlag Wiesbaden, Germany.
6. Marshal, S., and M. Elliott. 1997. A comparison of univariate and multivariate numerical and graphical techniques for determining inter- and intera-specific feeding relationships in estuarine fish. *J. Fish Biol.* 51: 526- 545.
7. Muries, D.J. 1994. Comparative allometric growth of the gastrointestinal tract of two sympatric congeners, copper rockfish (*Sebastes curinus*) and quillback rockfish (*S. maliger*). *J. Fish Biol.* 44: 597- 605.
8. Przbylski, M., and J. Banloura, 1989. Feeding relations between the gudgeon (*Gobio gobio* L.) and the stone lach (*Nemacheilus baratulus* L.) *Acta Hydrobiol.*??



The study of juveniles *Acipenser persicus* Borodin 1897 and *A. guldenstaedti* Brandt 1833 diets in southeast of the Caspian Sea, Golestan province, Iran.

A. Hajimoradloo, A. Abdoli and R. Ghorbani Nasrabadi
Fisheries Department, Gorgan University of Agricultural Sciences, Gorgan, Iran.

Abstract

197 juvenile *Acipenser persicus* and *A. guldenstaedti* specimens were collected in the southeast of Caspian Sea during 1997-1999 from beach seines in Minankaleh Peninsula, Golestan Province, Iran. Specimens fixed in 10% formalin and transferred to laboratory, examined by standard methods. Stomach contents determined, possibility and frequency of prey calculated with standard methods. The percent of empty stomach, prey dominance, resultant index food niches and the cached prey diversity evaluated by specific formula. Results showed that in *A. guldenstaedti* gammarids and in *A. persicus* cumacea were the dominant and specific food items. Seasonal changes were observed in food compositions. The percent of empty stomach in two species in autumn and winter were higher and lower respectively in comparison with other seasons. In all seasons the percent of empty alimentary canal in *A. guldenstaedti* were higher than *A. persicus*. The food niche width of *A. guldenstaedti* was less than *A. persicus* in caught preys. In food overlap, as observed was in the order of highest in winter and lowest in the spring.

Keywords: Juvenile Sturgeon; Diet; Caspian Sea.

۱۵۱

