



علوم محیطی

علوم محیطی سال ششم، شماره دوم، زمستان ۱۳۸۷
ENVIRONMENTAL SCIENCES Vol.6, No.2, Winter 2009

۲۱-۲۲

بررسی فراوانی و تنوع زیستی گونه‌های ماهیان رودخانه هراز در استان مازندران

غلام رضا بناگر^{۱*}، محمود کرمی^۲، بهرام حسن زاده کیابی^۳، سید محمود قاسمپوری^۴

۱- گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد

۲- گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی

۴- گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

Distribution and Biodiversity of Fish Species in Haraz River in Mazandaran Province

Gholam Reza Banagar^{1*}, Mahmoud Karami²,
Bahram Kiabi³, Mahmoud Ghasempouri⁴

1- Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, Islamic Azad University-Bojnord.

2- Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, Tehran University.

3- Department of Animal Sciences, Faculty of Biology, Shahid Beheshti University, G.C.

4- Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources Tarbiat Modarres University

Abstract

Fish diversity of Haraz River Was Studied from November 1999 To August 2000. This river is situated in The Southern Caspian basin of Iranian Mazandaran Province. Five Stations Were Selected along The River. 522 specimens were Collected and studied, that belonged to 20 species and 9 families: Petromyzontidae, Cyprinidae, Cobitidae, Salmonidae, Gobiidae, Mugilidae, Balitoridae, Poeciliidae and Gasterosteidae. Cyprinids comprised 67.2 percent of the species. Seventy percent of species were resident and 30 percent anadromous. Rain bow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Gold fish (*Carassius auratus*), (*Liza saliens*) and Stickle back (*Gasterosteus aculeatus*) and *Gambusia holbrooki* were introduced species. Shannon- Wiener's coefficient of diversity (H'), Food selectivity and Horn's coefficient of niche overlap were estimated.

Key Words: fish biodiversity, Haraz River, Mazandaran province.

چکیده

جهت مطالعه تنوع زیستی ماهیان رودخانه هراز در استان مازندران (حوضه جنوب دریای خزر) از آبان ۱۳۷۸ لغایت مرداد ۱۳۷۹ بطور فصلی نمونه برداری انجام شد. ۱۵ ایستگاه در رودخانه انتخاب شد. در مجموع ۵۲۲ نمونه ماهی صید و بررسی شد. ۲۰ گونه ماهی شناسایی شده، متعلق به ۹ خانواده دهان گردان (Petromyzontidae)، کپور ماهیان (Cyprinidae)، سگ ماهیان جویباری (Cobitidae)، آزادماهیان (Salmonidae)، گاو ماهیان (Gobiidae)، کفال ماهیان (Mugilidae) سگ ماهیان جویباری (Balitoridae)، گامبوزیا ماهیان (Poeciliidae)، سه خار ماهیان (Gasterosteidae) می باشند. خانواده کپورماهیان ۶۷/۲ درصد از کل گونه ها را به خود اختصاص داده بود. از مجموع گونه های شناسایی شده ۷۰ درصد از گونه ها، ساکن در رودخانه و ۳۰ درصد مهاجر (از دریا به رودخانه) می باشند. از ۲۰ گونه شناسایی شده، گونه های قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، کاراس (*Carassius auratus*)، کفال پوزه باریک (*Liza saliens*)، ماهی سه خار (*Gasterosteus aculeatus*) و گامبوزیا (*Gambusia holbrooki*) غیر بومی می باشند تنوع گونه ای ماهیان با استفاده از نمایه شانون، مقدار انتخاب غذایی بر اساس نمایه ایولو و همپوشانی نیچ غذایی بر اساس نمایه هورن محاسبه شد.

کلمات کلیدی: استان مازندران، رودخانه هراز، تنوع زیستی ماهی

* Corresponding author. E-mail Address: Gholam_banagar@yahoo.com

مقدمه

ایران در منطقه ای واقع گردیده که از نظر جغرافیای جانوری بسیار حائز اهمیت است، ولی اطلاعات کمی در مورد فون ماهیان آن که بسیار جالب توجه و متنوع هستند، وجود دارد. مطالعات انجام شده درباره جوامع ماهیان رودخانه‌ها نشان می‌دهد، فاکتورهای غیر زیستی از قبیل دما، سرعت جریان آب و نوع بستر رودخانه در پراکنش و فراوانی گونه‌های ماهیان مختلف موثر بوده که روی غنای گونه ای، تنوع گونه ای و تولیدات ماهیان نیز در قسمتهای مختلف موثر است (عبدلی، ۱۹۹۴).

دخالت بی رویه انسان در رودخانه‌ها (ایجاد سد بر روی رودخانه‌ها در راستای توسعه صنعت و کشاورزی، احداث کارگاههای تکثیر و پرورش ماهی در حاشیه رودخانه و ورود گونه‌های غیربومی به این مناطق، برداشت بی رویه شن و ماسه از بستر و حاشیه رودخانه) صدمات جبران ناپذیری را به گونه‌های ماهیان بومی ایران وارد نموده است.

رودخانه هراز جزء رودخانه‌های حفاظت شده سازمان حفاظت محیط زیست می باشد که تعداد زیادی از گونه‌های ماهیان بومی، در این رودخانه ساکن بوده و تعدادی از ماهیان اقتصادی دریای خزر برای تولید مثل به این رودخانه مهاجرت می کنند (رحمانی، ۲۰۰۶). با توجه به اهمیت این رودخانه بعنوان یکی از مهمترین منابع آبی در منطقه و وجود گونه های با ارزش اقتصادی و حفاظتی، مطالعات انجام شده در این اکوسیستم آبی، بسیار پراکنده و در اکثر موارد مربوط به اثرات مواد آلاینده (صنعتی، کشاورزی و یا صنعتی) بر جوامع ماهیان رودخانه بوده است (ریاحی، ۲۰۰۰؛ ریاحی ۲۰۰۱؛ کاظم زاده و همکاران، ۲۰۰۲).

عدم اطلاعات کافی از تنوع زیستی ماهیان رودخانه هراز باعث شده که مدیریت مناسبی در این رودخانه اعمال نشود. در این پژوهش، فراوانی و تنوع گونه ای ماهیان در قسمت‌های مختلف رودخانه هراز، رقابت

غذایی بین ماهی قزل آلالی رنگین کمان و قزل آلالی خال قرمز و اثرات عوامل انسانی (ایجاد سد، برداشت شن و ماسه از بستر و حاشیه رودخانه و کارگاههای تکثیر و پرورش ماهی) بر تنوع زیستی ماهیان رودخانه مورد بررسی قرار گرفت.

منطقه مورد مطالعه از ۵۲° طول شرقی و ۵۳°، ۳۵° عرض شمالی شروع شده و در ۵۵°، ۵۲° طول شرقی و ۳۹°، ۳۶° عرض شمالی به مصب رودخانه هراز ختم می شود. همچنین حوضه آبریز رودخانه هراز با مساحتی حدود ۵۱۰۰ کیلومتر مربع در بخش شمالی سلسله جبال البرز در ۴۵°، ۳۵° تا ۴۲°، ۳۶° عرض شمالی از خط استوا و ۲۷°، ۵۱° تا ۴۲°، ۵۲° طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. (بناگر، ۲۰۰۱)

مواد و روش‌ها

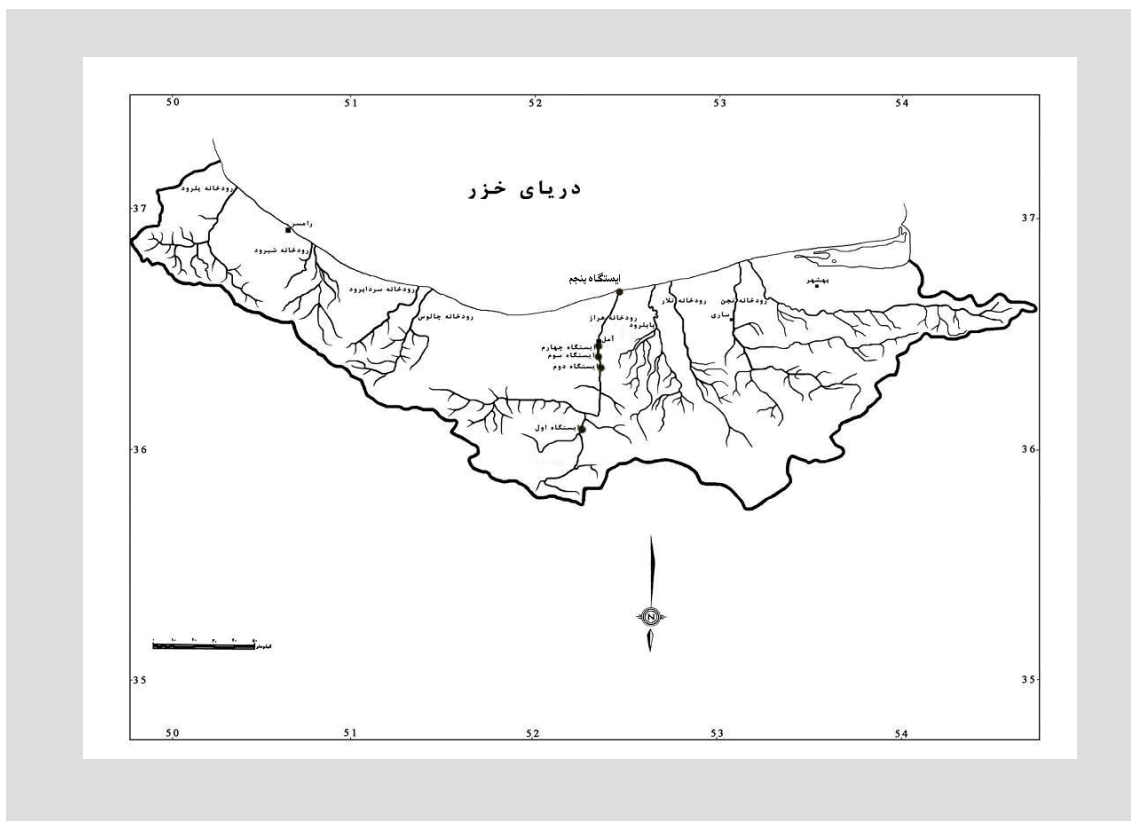
ماهیان رودخانه هراز توسط نگارنده طی سالهای ۱۳۷۹-۱۳۷۸ و در ۵ ایستگاه مختلف مورد بررسی قرار گرفت. ایستگاه اول در منطقه بالادست رودخانه با ارتفاع ۱۴۵۰ متر در منطقه وانا، ایستگاه دوم با ارتفاع ۳۵۰ متر در منطقه برداشت شن و ماسه (قبل از پارک جنگلی میرزا کوچک خان)، ایستگاه سوم در بالای سد انحرافی هزار سنگر با ارتفاع ۲۲۰ متر، ایستگاه چهارم بعد از سد انحرافی هزار سنگر در کمربندی شهر آمل با ارتفاع ۱۹۰ متر و ایستگاه پنجم در مصب رودخانه هراز در منطقه سرخرو با ارتفاع ۲۶ متر پایین تر از سطح دریا انتخاب گردید (شکل‌های ۱ و ۲).

صید ماهیان بوسیله تور سالیك با چشمه ۱ سانتیمتر (گره تاگره مجاور) به قطر دهانه ۱۰ متر در چهار فصل انجام گرفته و واحد تلاش، ۶ ساعت پرتاب تور سالیك در طول رودخانه در هر ایستگاه در نظر گرفته شد.

نمونه برداری از بی مهرگان کفزی بوسیله دستگاه Surber sampler به ابعاد ۳۰/۵×۳۰/۵ سانتیمتر صورت گرفت (Bagenal, 1978). ماهیان و بی مهرگان کفزی

حد گونه و بتوزها در حد راسته و خانواده انجام گرفت (Berg, 1962؛ Williams and Fetmate, 1992).

صید شده به ترتیب در محلول فرمالین ۱۰ و ۴ درصد تثبیت و به آزمایشگاه منتقل شدند. شناسایی ماهیان در



شکل ۱- حوضه آبریز استان مازندران و موقعیت جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری در رودخانه هراز

P_i : فراوانی نسبی مواد غذایی در معده ماهی و q_i : فراوانی نسبی همان ماده غذایی در محیط می باشد و I مقدار شاخص ایولو (۱۹۶۱) که بین ۱ و ۱- متغیر است. اگر عدد بدست آمده مثبت باشد بیانگر این است که ماهی ماده غذایی مورد نظر را انتخاب کرده است و اگر منفی باشد بیانگر اینست که ماده غذایی بطور تصادفی و یا بدون تمایل توسط ماهی مصرف شده است (Przybylski and Banbura, 1989).

با استفاده از نمایه هورن (۱۹۶۶) همپوشانی نیچ غذایی در دو گونه قزل آلا محاسبه گردید.

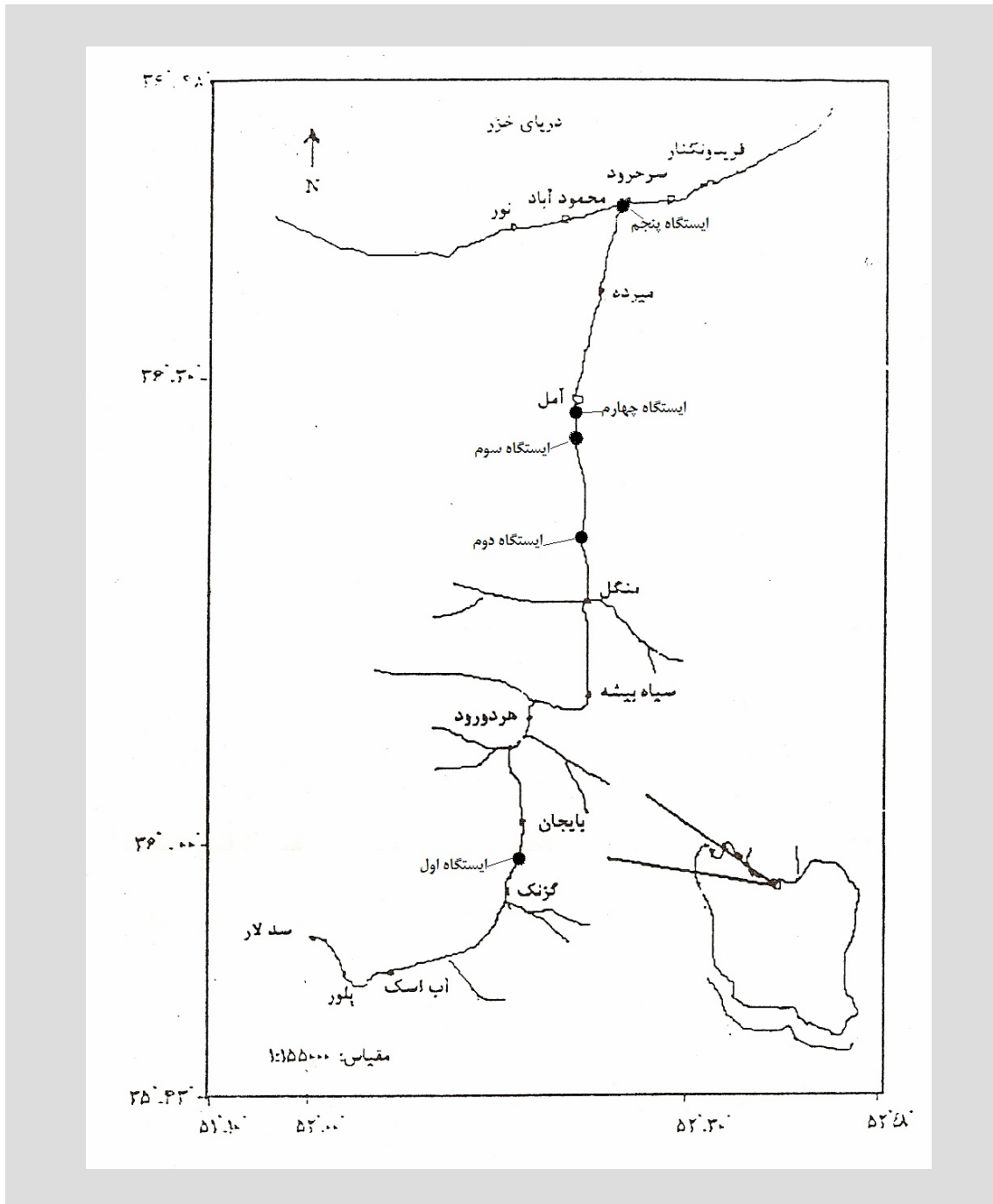
تنوع گونه ای ماهیان در ایستگاهها مختلف با استفاده از شاخص شانون-وینر محاسبه گردید.

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

که P_i فراوانی نسبی هر گونه و n تعداد گونه می باشد (Pielou, 1974).

محتویات دستگاه گوارش دو گونه قزل آلا رنگین کمان و خال قرمز نیز بررسی گردید و میزان انتخاب مواد غذایی بوسیله نمایه ایولو محاسبه گردید.

$$I = \frac{P_i - Q_i}{P_i + Q_i}$$



شکل ۲- موقعیت رودخانه هراز و ایستگاههای بررسی شده از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۷۹

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

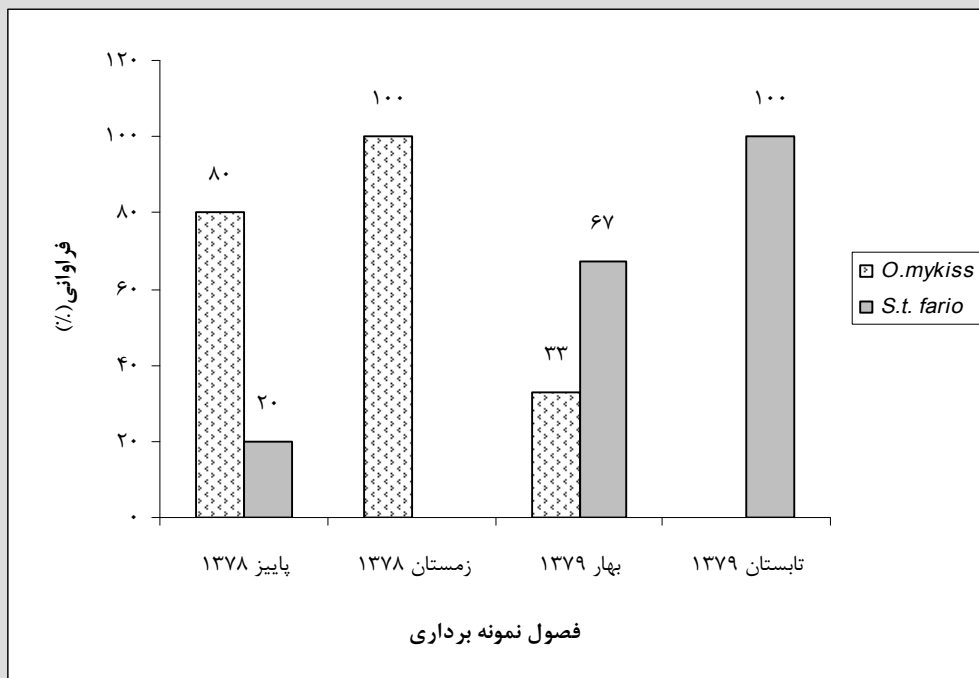
که طبق فرمول p_{xi} فراوانی ماده غذایی در گونه قزل
 گونه قزل آلای خال قرمز می باشد (Przybylski and
 آلای رنگین کمان و p_{yi} فراوانی همان ماده غذایی در
 (Banbura, 1989).

نتایج

در این تحقیق در مجموع ۲۰ گونه ماهی از ۹ خانواده مختلف صید شده که خانواده کپور ماهیان با داشتن ۹ جنس و ۱۱ گونه متنوع ترین خانواده می باشد. خانواده آزاد ماهیان دارای ۲ جنس و ۲ گونه و سایر خانواده ها هر یک دارای یک جنس و یک گونه می باشند. از مجموع گونه های صید شده ۷۰ درصد ساکن در رودخانه و ۳۰ درصد مهاجر (از دریا به رودخانه) بوده، و همچنین ۷۵ درصد گونه ها، بومی و ۲۵ درصد غیربومی می باشند (جدول ۱).

فراوانی گونه های صید شده در فصول مختلف در ۵ ایستگاه مورد مطالعه، نشان داده که در ایستگاه اول، تمامی نمونه های صید شده از خانواده آزاد ماهیان بوده و تمامی نمونه های صید شده در این ایستگاه در فصول

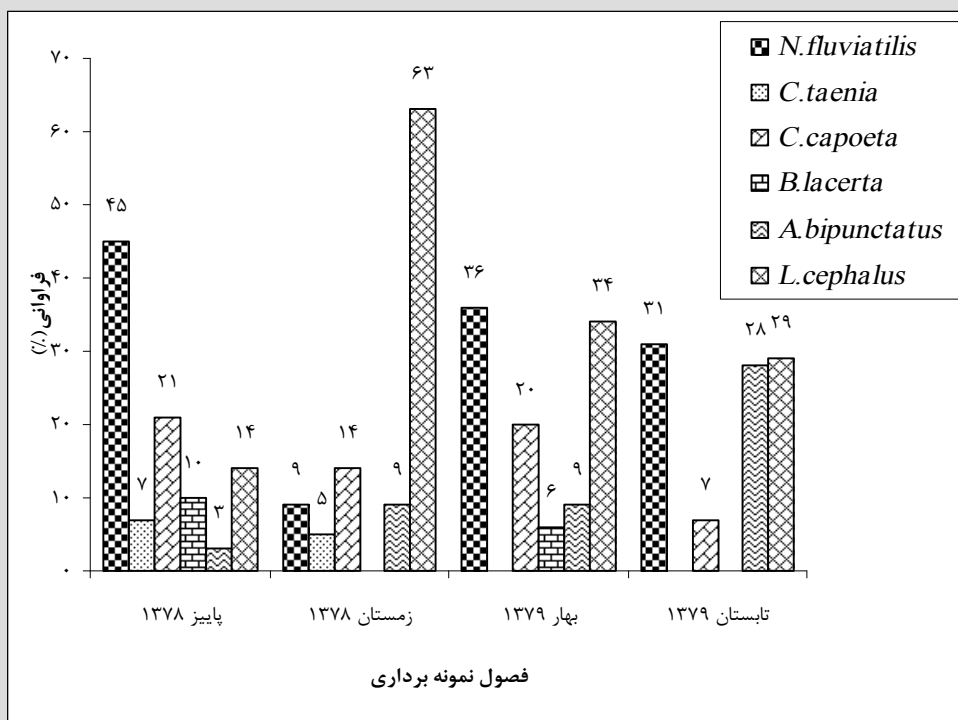
زمستان و تابستان به ترتیب مربوط به گونه های قزل آلابی رنگین کمان و خال قرمز بوده است (شکل ۳). در ایستگاه دوم، ماهی سفید رودخانه ای و گاوماهی تقریباً دارای بیشترین فراوانی در کلیه فصول مورد بررسی بودند (شکل ۴). در ایستگاه سوم، در فصول پاییز و زمستان، گاو ماهیان بیشترین فراوانی را داشته و در فصول بهار و تابستان ماهی خیاطه بیشترین فراوانی را نشان داده است (شکل ۵). در ایستگاه چهارم، بیشترین فراوانی ماهیان صید شده در فصول مختلف، مربوط به گونه های سیاه ماهی و خیاطه بوده (شکل ۶) و در ایستگاه پنجم در فصل تابستان تعداد گونه های صید شده نسبت به سایر فصول بسیار کم بوده و ماهی کاراس با ۵۴٪ بیشترین فراوانی را بخود اختصاص داده و در فصل پاییز نیز ماهی کفال با ۴۷٪ بیشترین فراوانی را نشان داده است (شکل ۷).



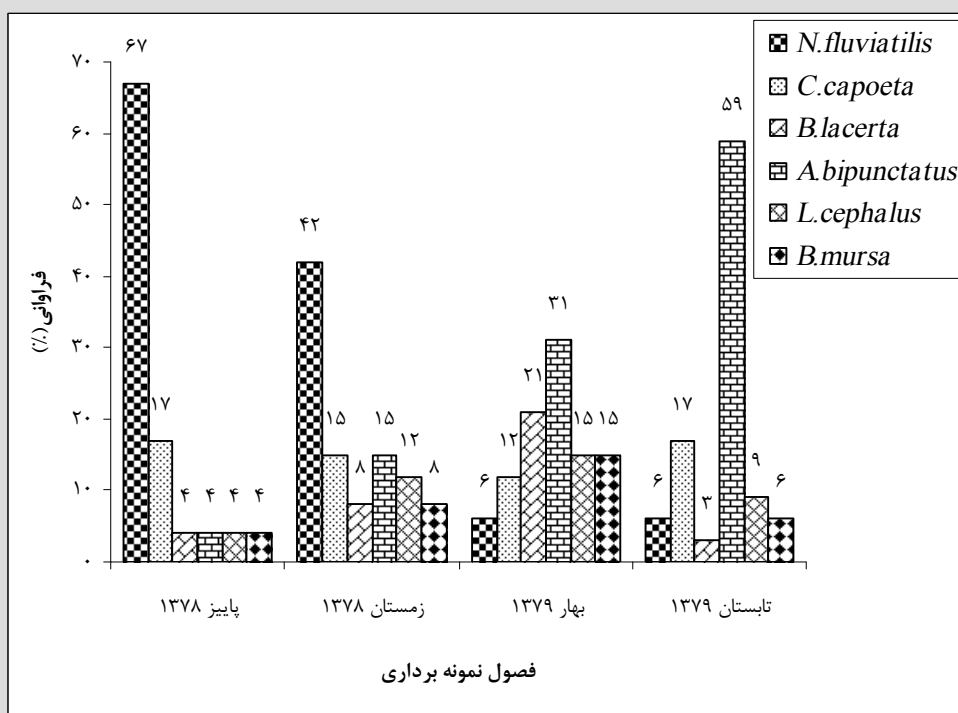
شکل ۳- فراوانی (درصد) گونه های ماهیان صید شده در ایستگاه اول رودخانه هراز در فصول مختلف.

جدول ۱- وضعیت ماهیان صید شده در رودخانه هراز

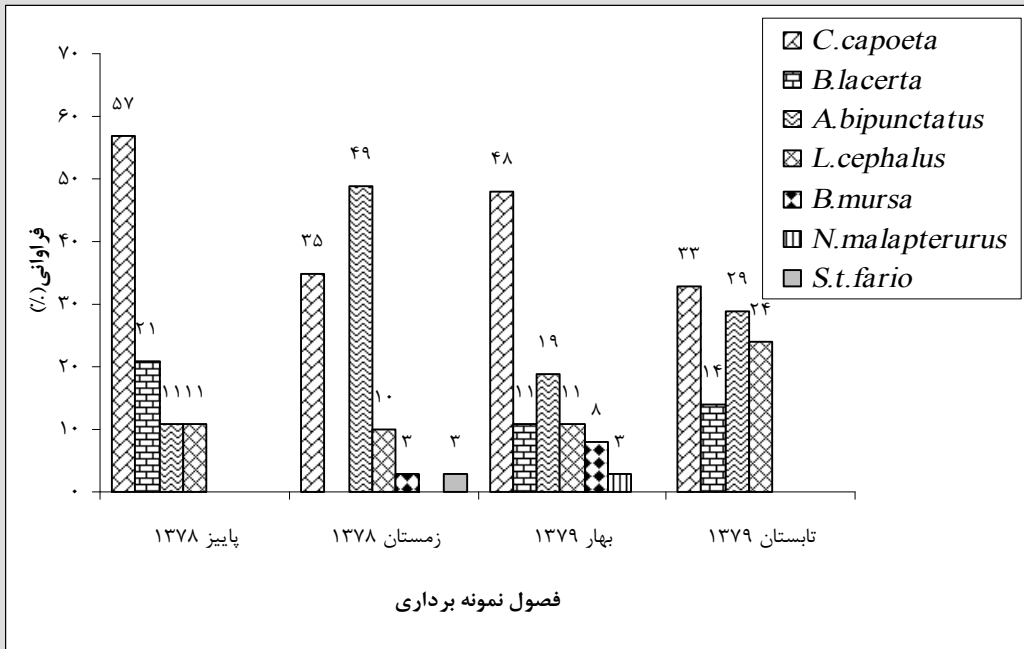
ماهیان مهاجر (از دریا به رودخانه)	ساکن در رودخانه	غیر بومی (Exotic) بومی (Native)	گونه
-	+	N	خانواده (Salmonidae)
-	+	E	<i>Salmo trutta fario</i> <i>Oncorhynchus mykiss</i>
-	+	N	خانواده (Cyprinidae)
-	+	N	<i>Capoeta capoeta</i>
-	+	N	<i>Barbus mursa</i>
-	+	N	<i>Barbus lacerta</i>
-	+	N	<i>Alburnoides bipunctatus</i>
-	+	N	<i>Leuciscus cephalus</i>
-	+	N	<i>Rhodeus sericeus</i>
+	+	E	<i>Carassius auratus</i>
+	-	N	<i>Rutilus frissi kutum</i>
+	-	N	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>
+	-	N	<i>Vimba vimba</i>
+	-	N	<i>Rutilus rutilus caspicus</i>
-	+	N	خانواده (Gobiidae)
-	+	E	<i>Neogobius fluviatilis</i>
-	+	E	خانواده (Gasterosteidae)
-	+	E	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
+	-	N	خانواده (Petromyzontidae)
+	-	E	<i>Caspiomyzon wagneri</i>
+	-	E	خانواده (Mugilidae)
+	-	E	<i>Liza saliens</i>
-	+	N	خانواده (Cobitidae)
-	+	E	<i>Cobitis taenia</i>
-	+	E	خانواده (Poeciliidae)
-	+	E	<i>Gambusia holbrooki</i>
-	+	N	خانواده (Balitoridae)
-	+	N	<i>Nemacheilus malaptrurus</i>



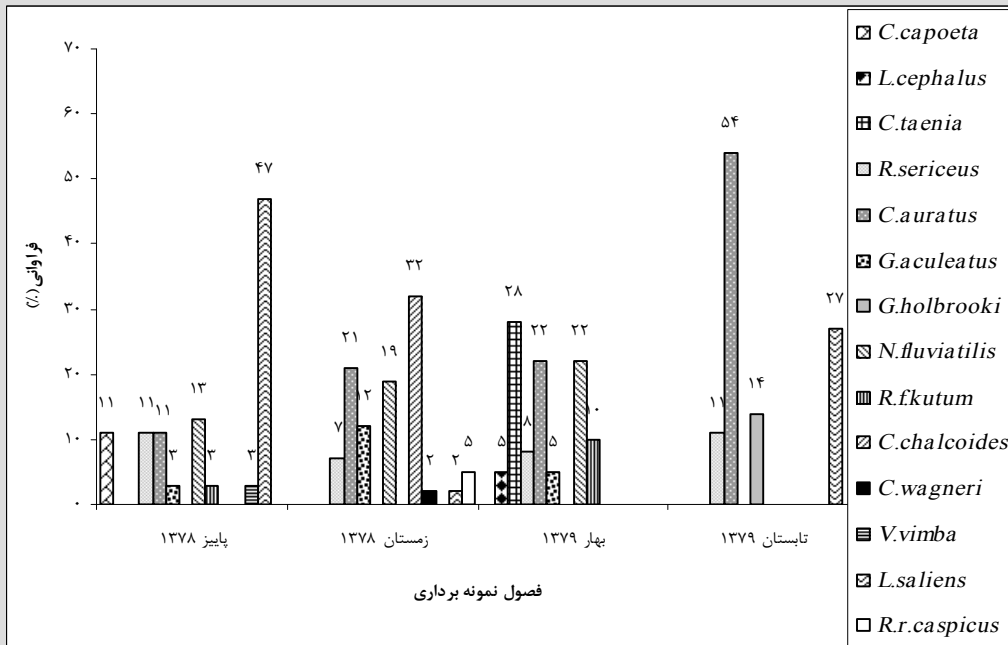
شکل ۴- فراوانی (درصد) گونه های ماهیان صید شده در ایستگاه دوم رودخانه هراز در فصول مختلف.



شکل ۵- فراوانی (درصد) گونه های ماهیان صید شده در ایستگاه سوم رودخانه هراز در فصول مختلف.



شکل ۶- فراوانی (درصد) گونه های ماهیان صید شده در ایستگاه چهارم رودخانه هراز در فصول مختلف.



شکل ۷- فراوانی (درصد) گونه های ماهیان صید شده در ایستگاه پنجم رودخانه هراز در فصول مختلف.

نسبتا بالایی از مواد غذایی خورده شده توسط ماهیان قزل آلالی رنگین کمان و خال قرمز نشان داده که در فصول پاییز و بهار مقدار این شاخص ۰/۳۴ و ۰/۴۸ بدست آمد. محاسبه شاخص ایولو در فصل تابستان برای گونه قزل آلالی خال قرمز نشان داده که مواد غذایی Ephemeroptera و Trichoptera دارای مقادیر بزرگتر از یک بوده و نشان داده که ماهی قزل آلالی خال قرمز مواد غذایی فوق را انتخاب نموده است.

تنوع گونه ای ماهیان صید شده بر اساس نمایه شانون نشان داده که حداقل و حداکثر این شاخص به ترتیب در ایستگاه های اول و پنجم بوده است (جدول ۲). مقایسه مقادیر تنوع گونه ای ماهیان در فصول مختلف، اختلاف معنی داری نشان نداد (ANOVA, $p \geq 0.05$) اما تفاوت معنی داری در تنوع گونه ای ماهیان در ۵ ایستگاه مورد مطالعه مشاهده شد (ANOVA, $p \leq 0.05$). نتایج حاصل از بررسی محتویات معده و فراوانی بی مهرگان کفزی و محاسبه شاخص هورن، همپوشانی

جدول ۲- تنوع گونه ای ماهیان رودخانه هراز در فصول و ایستگاه های مختلف

ایستگاه / فصل	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
پاییز ۷۸	۰/۲۱	۰/۶۴۳	۰/۳۳۶	۰/۴۸۶	۰/۷۶۸
زمستان ۷۸	۰	۰/۴۹۸	۰/۶۹	۰/۵۰۳	۰/۷۵۸
بهار ۷۹	۰/۲۷	۰/۶۱۵	۰/۷۲۸	۰/۶۴	۰/۷۶۳
تابستان ۷۹	۰	۰/۵۵۱	۰/۵۵۲	۰/۵۸۲	۰/۵۲۱

بحث و نتیجه گیری

وارد محیط طبیعی رودخانه هراز شدند، می تواند بعنوان یک عامل در کاهش ذخایر قزل آلالی خال قرمز بعنوان یک گونه بومی مطرح باشد (و ثوقی و مستجیر، ۱۹۹۴؛ نادری و عبدلی، ۲۰۰۴)، و نیاز به بررسیهای بیشتر در این خصوص احساس می شود.

Al caucci (۲۰۰۲) بیان کرد که با توجه به فراوانی Ephemeroptera و Trichoptera در فصول بهار و تابستان، این مواد غذایی را بعنوان غذای اصلی ماهیان قزل آلالی عنوان نمود که با نتایج بدست آمده در این تحقیق در فصول یاد شده مطابقت دارد. طبق گزارشات CFB، (۲۰۰۳) الگوی تغذیه ماهیان قزل آلالی رودخانه ای بر اساس فصل و خصوصیات آب متفاوت می باشد.

با توجه به برداشت شن و ماسه و تغییر مسیر مداوم رودخانه در ایستگاه دوم، زیستگاه ماهیان و بی مهرگان

نتایج بدست آمده نشان داد که، در ایستگاه اول (منطقه وانا) در فصل زمستان ماهی قزل آلالی خال قرمز و در فصل تابستان قزل آلالی رنگین کمان صید نشده و فراوانی آنها در فصول مختلف نشان داده که با افزایش فراوانی قزل آلالی خال قرمز از فراوانی قزل آلالی رنگین کمان کاسته شده که در فصول پاییز و بهار به ترتیب فراوانی قزل آلالی رنگین کمان و خال قرمز بیشتر می باشد. عدم صید این گونه ها، بخصوص قزل آلالی خال قرمز در برخی فصول ممکن است بدلیل مهاجرت های این گونه در طول رودخانه باشد. بررسی رقابت غذایی بین دو گونه قزل آلالی در ایستگاه اول نشان داده که در فصول پاییز و بهار که هر دو گونه صید شدند همپوشانی نسبتا بالایی را نشان داده است. وجود قزل آلالی رنگین کمان بعنوان یک گونه غیر بومی که از طریق کارگاه های پرورشی

حتی در مقایسه با رودخانه حله در جنوب ایران که ۱۴ گونه از ۱۰ خانواده صید شده بود، غنای گونه ای بالاتری را نشان داد (جمالپور، ۱۹۹۸).

مطالعات انجام شده در مورد عوامل تهدید کننده زیست محیطی اکوسیستم رودخانه های حوضه جنوبی خزر (بناگر، ۲۰۰۱) نشان داده که رودخانه هراز همانند سایر رودخانه های این حوضه دارای مشکلات زیست محیطی شامل آلودگی های شهری و روستایی، آلودگی ناشی از کارگاه های برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه، احداث بی رویه کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی قزل آلائی رنگین کمان و ورود این گونه غیر بومی به زیستگاه طبیعی ماهیان بومی و آثار ناشی از آنها، آلاینده های صنعتی در مسیر رودخانه، آلودگی های کشاورزی، احداث سد انحرافی، پلها و در نهایت صید بی رویه می باشد که در صورت بی توجهی و سهل انگاری و عدم مدیریت صحیح شرایط گونه های آسیب پذیر، در معرض تهدید و حفاظت شده بدتر از شرایط فعلی خواهد شد که در نتیجه جبران و احیای آنها شاید امکان پذیر نبوده و یا هزینه بالایی را به دنبال خواهد داشت.

References

- Abdoli, A. (1994). Ecology of fishes in Sardab Rud and Chalus rivers in Mazandaran province. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Tehran University.
- Abdoli, A. (2000). *The Inland Water Fishes of Iran*. Tehran: Iranian Museum of Nature and Wildlife.
- Al Caucci, B. (2002). Rainbow trout feeding in streams on spring and summer. <http://www.mayfly.com>.
- Bagenal, T. (1978). *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Water*. New York:Blackwell.
- Banagar, Gh. (2001). Biodiversity of fishes in Haraz

کفزی تخریب شده و بالطبع برفراوانی و تنوع گونه ای ماهیان موثر می باشد. با توجه به وجود مناطق کم عمق (riffle) با بستر قلوه سنگی که بستر مناسبی برای زیست گاو ماهیان بوده (عبدلی، ۲۰۰۰)، این گونه در تمام فصول با فراوانی نسبتا بالایی در این ایستگاه صید شد. ولی با این وجود تنوع گونه ای در تمام فصول در این ایستگاه، نسبت به ایستگاه اول بیشتر بوده است.

در ایستگاه سوم (قبل از سد انحرافی) با انباشته شدن مواد رسوبی، جنس بستر معمولا بصورت ماسه ای و یا قلوه سنگهای ریز می باشد. بیشترین فراوانی گونه های صید شده در این ایستگاه همانند ایستگاه دوم گاو ماهیان بوده است و میزان تنوع گونه ای در این ایستگاه نسبت به ایستگاه های قبلی افزایش نشان داد.

تنوع گونه ای در ایستگاه چهارم (بعد از سد انحرافی) نسبت به ایستگاه قبل از سد و ایستگاه های اول و دوم کاهش یافته که احتمالا وجود سد انحرافی تا حدود زیادی بر تنوع گونه ای موثر بوده هر چند که غنای گونه ای در این ایستگاه نسبت به ایستگاههای قبلی بیشتر بوده است.

نتایج بدست آمده، نشان داده که در ایستگاه پنجم (مصب رودخانه) بدلیل مهاجرت گونه های آنادروموس، افزایش میزان تولیدات در ناحیه مصبی و شرایط خاص اکولوژیکی در این ناحیه، دارای تنوع گونه ای بیشتری نسبت به سایر نقاط رودخانه می باشند، بطوریکه در فصول مهاجرت، ۳۵ درصد از ماهیان صید شده در ایستگاه پنجم از گونه های مهاجر به رودخانه می باشد. در این ناحیه گونه های *R. sericeus* و *C. auratus* در تمامی فصول صید شده و بقیه گونه ها در فصول خاصی و با توجه به شرایط اکولوژیکی رودخانه صید شدند.

در تحقیق حاضر در مجموع ۱۵ ایستگاه نمونه برداری، ۲۰ گونه از ۹ خانواده به وسیله تور سالیکی صید شد که نسبت به رودخانه های سردابرو و چالوس، غنای گونه ای بیشتری را نشان داده است (عبدلی، ۱۹۹۴).

thesis, Gorgan University

Riahi, A.R. (2000). Determination of the level and changes of Lead and Cadmium in the tissues of different fish species in Haraz River. *Daneshvar Journal*.831: 134-127.

Riahi, A.R. (2001). Determination of the Budget and changes of Lead and Cadmium in the tissues of Different fish species in Haraz River. *Journal of Environmental studies*.27(27): 15-22.



River. M.Sc. Thesis, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modarres University

Berg, L.S. (1949). Fresh water fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Israel program for scientific translations, Jerusalem, Vol, 2.

CFB (Central Fisheries Board) (2003). Feeding patterns and seasons in trout. <http://www.mayfly.com>.

Horn, H.S. (1966). Measurement of "Overlap" in comparative ecological studies. *Am. Nat.*, 100: 419-424.

Ivlev, V.S. (1961). *Experimental ecology of the feeding of fishes*. New Haven: Yale Univ. press.

Jamalpour, M. (1998). A study of ecological of fish population in Helleh River. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modarres University.

Kazemzadeh, A., A. Esmacili and M. Ghasempouri (2001). The effect of trout farm effluent on the Haraz River. *Iranian Journal of Marine Sciences*, 1(3): 34-27.

Naderi, M. and A. Abdoli (2004). *Fish species atlas of south Caspian Sea basin (Iranian water)*. Tehran: Iranian fisheries research organization.

Pielou, E.C. (1974). Population and communities' ecology: principles and methods. London: Gordon a. Breach Sci. Publ. p. 265.

Przybylski, M. and J. Banbura (1989). Feeding relations between the gudgeon (*Gobio gobio* (L.)) and the stone loach (*Noemacheilus barbatulus* (L.)). *Acta Hydrobiol.* 31: 109-119.

Rahmani, H. (2006). Population dynamics and genetic diversity of Shemaya (*Chalcalburnus chalcoides* in Haraz, Shirud and Gazafrud rivers. Ph.D

