مطالعه برخی خصوصیات زیستی ماهی رفتگر خاردار *Cobitis taenia*، شاخص آب های تمیز رودخانه تالار مازندران.

آریا اشجع اردلان[۱]، سهیل بهربر*[۲]، رضوان موسوی ندوشن[۳]و صابر وطن دوست[۴]

۱، ۳- دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۲- باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل

چکیده

در این بررسی برخی خصوصیات زیستی از جمله سن و رشد همچنین رشد وزنی و رشد طولی ماهی رفتگـر خـاردار، *Cobitis taenia* در رودخانه تالار مازندران مورد بررسی قرار گرفت. این بررسی به مدت یک سال از مهرماه ۱۳۸۷ تا شهریورماه ۱۳۸۸، نمونه ها از دو ایستگاه کسلیان و تجونبه فاصله حدود ۲۰ کیلومتر از یکدیگر در رودخانه مـذکور بصورت ماهانه صید گردید. صید با استفاده از دستگاه الکتروشوکر صورت گرفت. تعداد ۴۱۰ عدد ماهی رفتگـر خـاردار به صورت تصادفی از بین ماهیان صید شده برداشت و بررسی شد. از کل ماهیان صـید شـده، تعـداد ۱۵۸ عـدد نـر و ۱۱۹ عدد ماده و تعیین جنسیت بقیه نیز به تعداد ۱۳۳ عدد به علت نابالغ(نارس) بـودن مقـدور نگردیـد. نمونـه هـا شامل ۴ گروه سنی از هر دو جنس ماده و نر بود. نسبت ماهیان نر به ماده ۱/۳ به ۱ بود. رابطه بین طول و وزن برای ماهیان نر $W=0/671\times TL+0/043$ و برای ماهیان مـاده$W=1/593\times TL+0/061$ تعیـین گردیـد. پارامترهـای رشد معادله برتالانفی، برای ماهیان رفتگر خاردار بود: $L\infty$: ۶۸۰/۰۹، K: ۰/۰۴، t_0: ۰/۱۰۶. تفاوت توزیـع فراوانـی طولی بین نر و ماده با توجه به سن، معنی دار($P<0/01$)بود. نرها در طول های کوچکتر فراوانی بیشـتری داشـتند و فراوانی آنها برای جنس نر، ماده و نابالغین به ترتیب ۳۲/۴، ۲۹ و ۳۸/۵ درصد برآورد شده است که می تواند به دلیل بلوغ جنسی زودتر آنها باشد. میانگین طول و وزن ماهیان ماده بیشتر از نر بود. دامنه سنی برای جنس نر، بین $^{+}$۰ تا $^{+}$۲ سال و برای جنس ماده $^{+}$۰ تا $^{+}$۳ سال بود. سن غالب $^{+}$۱ و میانگین سن کل ماهیهای بررسی شده ۱/۰۷ سـال برآورد گردید.

واژگان کلیدی

سن و رشد، طول و وزن، ماهی رفتگر خاردار، *Cobitis taenia*، رودخانه تالار، مازندران.

*مسئول مکاتبه: solshar86@yahoo.com

مقدمه

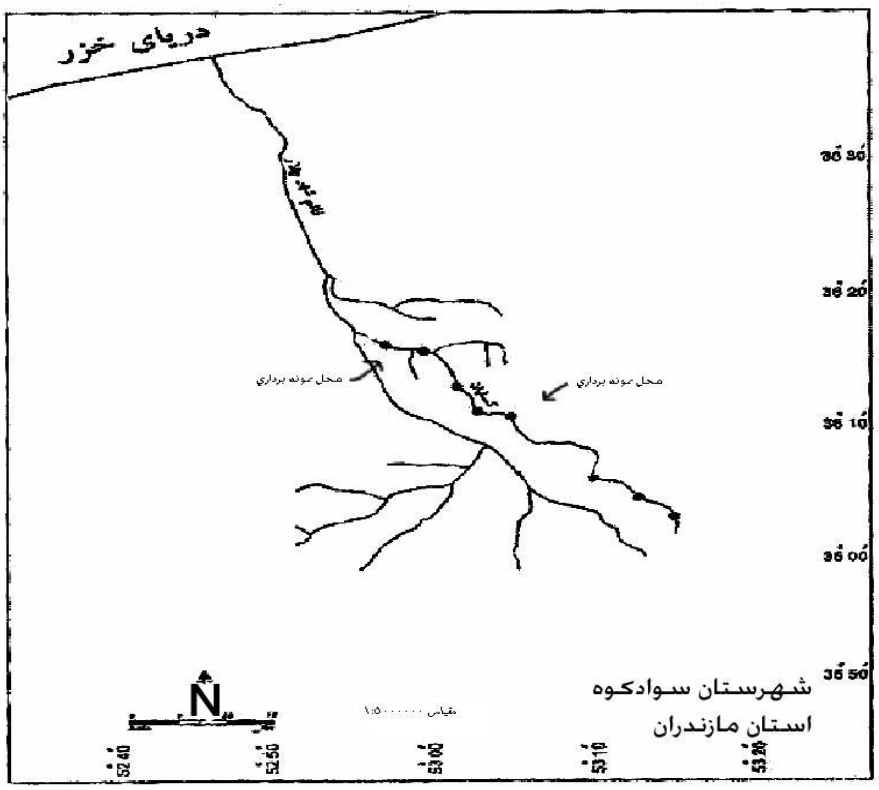
کشور ایران در منطقه ای قرار گرفته است که از نظر جغرافیای جانوری بسیار مورد اهمیت مـی باشـد(طبیعـی،۱۳۸۲). اما در مورد فون ماهیان ایران که بسیار جالب توجه و متنوع هستند اطلاعات بسیار کمی در دسـت اسـت. شناسـایی ویژگیهای زیست شناختی و بوم شناختی گونه های حیات وحش در حفاظت و مدیریت هر چه بهتـر آنهـا از اهمیـت بسزایی برخوردار است، لذا به دلیل تنوع گونه ای، منابع زیستی و همچنین فراوانی گونه ای در ایران، شناسایی فـون و فلور کشور برای بهره برداری پایدار و تعیین تنوع زیستی ضروری است. بر اساس نتـایج مطالعـات انجـام گرفتـه در دریای خزر ۱۳۰ گونه و زیر گونه ، و در آبهای داخلی ۱۷۰ گونه مـاهی(Banarescu and Nalband, 1966)، گـزارش شده است. از سوی دیگر با توجه به اینکه فعالیتهای شیلاتی در آبهای داخلـی ایـران(آبهـای شـیرین) افـزایش قابـل توجهی داشته، نیاز مبرمی برای آشنایی بیشتر به فون ماهیان ایران احسـاس مـی شـود. در میـان ماهیـان آب هـای داخلی خانواده کپورماهیان(Cyprinidae) با ۸۱ گونه و ۴۸ درصد فراوانی فون غالب ماهیان آبهای داخلی ایران را بـه خود اختصاص داده اند(Banarescu and Nalband, 1966).

ماهی رفتگر خاردار *Cobitis taenia* جزء خانواده کپور ماهیان(Cyprinidae) است که در حوضه جنوبی دریای خزر و رودخانه دجله و کارون پراکنش دارد(ستاری، ۱۳۸۲). این ماهی در شمال کشور فاقـد ارزش اقتصـادی مـی باشـد. متوسط طول آن ۵ تا۱۰ سانتیمتر و حداکثر به۱۲سانتیمتر می رسد(وثوقی، ۱۳۸۱). رفتگر ماهیان خاردار از ماهیـان کوچک(۱۸ جنس و ۱۱۰ گونـه) تشـکیل شـده اسـت کـه محبـوب آکواریـوم داران مـی باشـند و بـرای زنـدگی در جویبارهای اوراسیا، سازگاری گسترده ای یافته اند. این ماهیان بیشـترین تنـوع را در آسـیای جنـوب شـرقی دارنـد. بسیاری از آنها کوچک هستند و شکل بدن آنها از حالت کرم مانند تا چاق(با شکم پهن) متغیر است(ستاری، ۱۳۸۲). همه آنها دهان نیمه تحتانی با سه زوج سبیلک یا بیشتر(۳تا۶ زوج دارند). یک خار راست شـدنی در زیـر چشـم آنهـا دیده می شود. دندانهای حلقی آنها یک ردیفی(بیش از ۸ عدد در هر ردیف) اسـت. بسـیاری از آنهـا سـاکنین پنهـان بستر هستند که از بی مهرگان کوچک و مواد گیاهی تغذیه می کنند(ستاری، ۱۳۸۲). این ماهی کفزی بـوده و لجـن

خوار طبیعی محسوب می شود. وجود و حضور آنها بیانگر تمیزی آب بوده و بهتر است که در آکواریومهـا بـرای تمیـز نگه داشتن دیواره آکواریوم بکار روند. لازم به ذکر است که این ماهی به عنوان شاخص تمییـزی محـیط مطـرح مـی باشد. در کشور ایران در مقایسه با گونه های مشابه مطالعات خاصی بر روی بیولوژی این ماهی صورت نگرفتـه اسـت. لذا در این تحقیق سعی شده است تا خصوصیات سن و رشد این ماهی در رودخانه تالار بررسی شود تـا شـاید بتوانـد بعنوان پایه علم تکثیر و پرورش گونه های مشابه و حتی این گونه شود(عادلی، ۱۳۷۸).

مواد و روش ها

رودخانه تالار(شکل۱) یکی از پر آب ترین شاخه هایی است که به خزر می پیونـدد(پـذیرا و همکـاران، ۱۳۸۷) بـرای تعیین ایستگاههای نمونه برداری مطابق مطالعات گذشته(بر مبنای شیب، سرعت جریان آب، جنس بستر، عمـق آب و میزان نزدیکی به جاده) مناطق کسلیان و تجون(شکل۲،۳) انتخاب گردید.

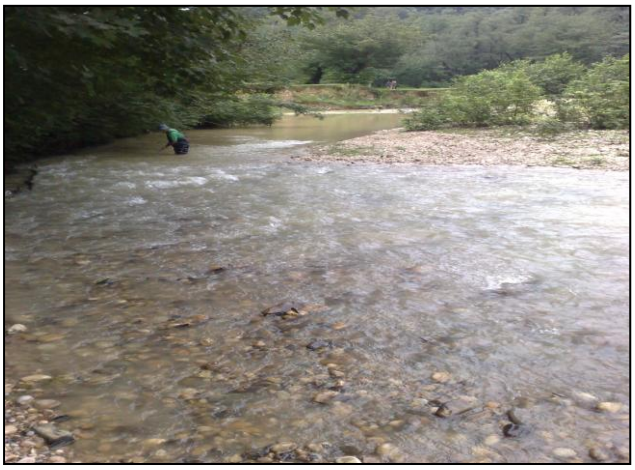


شکل۱- انشعابات و ایستگاههای رودخانه تالار، محل نمونه برداری مشخص شده است(پیشه کار،۱۳۸۶)

(مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰۰)

ایستگاه های مزبور بر اساس شیب، سرعت جریان آب، جنس بستر، عمق آب و میزان نزدیکـی بـه جـاده در رودخانـه تالار واقع در شهرستان سوادکوه استان مازندران و در محدوده بین طول شرقی ۳۵° ۲۰´ و ۳۵° ۵۰´ و عرض شـمالی ۳۶° ۰۰´ و ۳۶° ۰۲´ انتخاب گردید و حدود ۲۰ کیلو متر از هم فاصله دارند.

شکل۲- ایستگاه نمونه برداری کسلیان (عکس از نگارنده)سال۱۳۸۸



شکل۳- ایستگاه نمونه برداری تجون (عکس از نگارنده)سال۱۳۸۸

این مطالعه بر روی ماهی رفتگر خاردار در رودخانه تالار انجام پذیرفت(شکل۴). این تحقیق طی یـک دوره یکسـاله از مهـر ماه ۱۳۸۷ تا شهریور ماه ۱۳۸۸ صورت گرفت. جریان آب در ایستگاههای مورد مطالعه تقریباً شدید بود. ماهیان با اسـتفاده از دستگاه الکتروشوکر با قدرت ۱/۷ کیلووات و جریان مستقیم با ولتاژ ۳۰۰ ولت صـید گردیدنـد. در انتهـای مسـیر شـوک دهی، تور چشمه ریز (۶ میلیمتر گره تا گره مجاور) برای نگهـداری ماهیـان در معـرض شـوک مسـتقر گردیـد (Jutagate, 2003).

شکل۴- ماهی رفتگر خاردار *Cobitis taenia* ، در سال۱۳۸۸(عکس از نگارنده)

پس از صید، ماهیان در فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شده و به آزمایشگاه دانشکده علوم و فنون دریایی دانشـگاه آزاد اسلامی منتقل گردید. طول کل ماهیان با دقت ۰/۰۲ میلیمتر و با دستگاه کـولیس و وزن آنهـا بـا دقـت ۰/۰۱ گـرم تعیین گردید.

جهت تهیه رابطه رگرسیون بین طول و وزن از فرمول زیر استفاده شد(Bagenal and, tesch 1978)؛

که در این فرمول:

W = وزن بر حسب گرم LnW=

Lna+bLnL

L = طول کل بر حسب میلی متر

a = یک مقدار ثابت و b توان معادله یا شیب خط رگرسیون رابطه طول با وزن است.

در صورتی رشد ایزومتریک است که b، با عدد ۳، اختلاف معنی دار نداشته باشد. که بررسی این اختلاف با استفاده از آزمون پائولی صورت گرفت (Biswas , 1993).

میزان رشد در سن مشخص، بهتر است که به صورت مدل طرح شود که رایج ترین مدل جهت تعیین رشد طـولی و وزنـی در طول زنـدگی، معادله برتالانفی می‌باشد.

که در این رابطه:

$$Lt = L\infty(1-e\{-k[t-t\circ]\}$$

Lt = طول سن t

t = سن ماهی

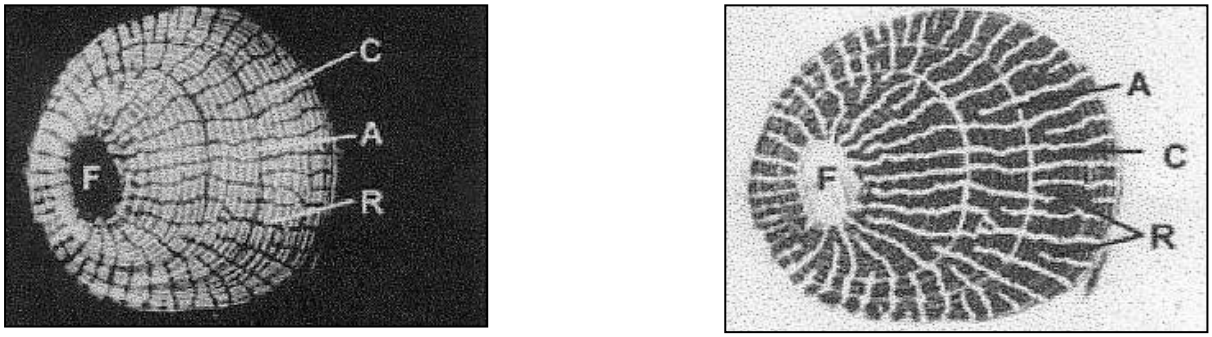
t◦ = سن فرضی از طول صفر، مانند سنی که در ابتدا طول ماهی صفر باشد

L∞ = طول نهایی ماهی (میانگین طول مس ترین ماهیها)

K = ضریب موثر(اندازه طول نزدیک به L∞ مانند ضریب کاتابولیسم)

به منظور مشخص نمودن اختلاف بین شیب خط رگرسیون، طول و وزن از آنالیز واریانس استفاده گردید (ANOVA). محاسبات سنی بر اساس اندازه‌گیری فلس بود. به این صورت که فلس به آرامی توسط اسکالپل، از سمت چپ بدن از میان باله پشتی و خط جانبی به گونه‌ای برداشته شدند که در حین جدا کردن فلس هیچ آسیبی به آنها وارد نشود.

جهت تعیین سن ماهیان از حلقه‌های سالیانه فلسها استفاده گردید که پس از تمیز کردن فلسها در آب گرم بین دو لام فیکس شده و با لوپ $(10-20x)$، حلقه‌های سالیانه شمارش شدند. از آنجائیکه فلس‌های واقع در زیر باله پشتی و بالای خط جانبی از همه بزرگترند از این فلسها جهت تعیین سن نمونه برداری گردید. برای تعیین سن این ماهی حدود ۱۵ عدد فلس از ابتدای باله پشتی تا خط جانبی برداشته و مورد بررسی قرار گرفت(شکل۵). در ماهی رفتگر خاردار، تعداد شعاع‌ها در بخش‌های مختلف فلس‌ها از جمله بخش قدامی از همه بیشتر و پس از آن بخش کناری و خلفی حداکثر می‌باشد. تعداد بیشتر شعاع‌ها بیانگر بهتر بودن شرایط تغذیه‌ای ماهی است. در اصل فلس‌های این ماهی بهترین ابزار برای تعیین سن و مطالعه آنهاست.



شکل۵- نمونه فلس اسکن شده توسط میکروسکوپ الکترونی ماهی رفتگر خاردار *Cobitis taenia* (Reddy G. M.,2006)

حلقوی= A = annulus ، دایره ای= C = circulus ، فاصله کانونی = F = focus ،

شعاع دایره= R = radii

پس از جدا کردن فلس ها ابتدا با آب گرم تمیز شده و با آب سرد، ۳ بار تقطیر شده شستشو شدند. فلسهای تمیز شده در اتانول ۳۰ درصد و ۵۰ درصد و ۷۰ درصد به مدت حدود ۵ دقیقه دهیدراته شده و روی کاغذهای فیلتر خشک شدند(فلس در الکل خالص قرار داده نشدند)(پذیرا و همکاران، ۱۳۸۷). چون اتانول ۱۰۰درصد باعث خم شدگی لبه‌های فلس می‌شد. برای جلوگیری از خم شدگی فلس‌ها پس از قرار دادن در اتانول ۷۰ درصد بمدت ۲ تا ۳ روز بین لامل و لام قرار داده شدند. در این فلسها شعاع‌های دایره حلقه ها، حلقه‌های سالانه را تحت زاویه قائمه قطع می‌کند. اولین شعاعها از لبه کانون شروع شده و تا لبه‌های فلس گسترش یافته و در تمام مناطق فلس به چشم

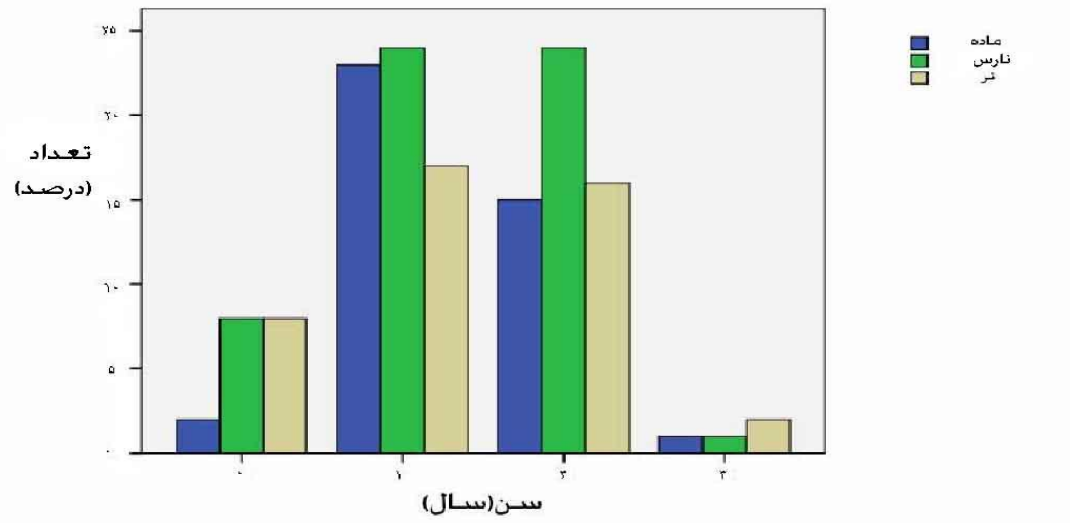
می‌خوردند.

نتایج

در ماده‌ها بیشترین سن مشاهده شده ۳+ دارای متوسط سن۱/۰۳۹ ±۱/۷ و در مورد نرها بیشترین سن مشاهده شده ۲+ و متوسط سن ۱/۲۰۱±۱/۰۵ بود. که تفاوت سن نر و ماده با توجه به طول آنها معنی دار بود (P<۰/۰۵). میانگین سن در مجموع رفتگر ماهی خاردار نر و ماده و ماهی‌های با جنسیت نامشخص (نارس) برابر۱/۵۰۷±۱ بود. به طور کلی ۴ کلاس سنی ماهیان رفتگر صید گردید(۰+، ۱+، ۲+، ۳+). نسبت‌های جنسی اختلاف زیادی با یکدیگر نداشتند. بیشترین فراوانی سنی مربوط به ۱+ ساله‌ها به تعداد۱۳۵ عدد بود این مطلب برای مقایسه بین دو ایستگاه بصورت شکل(۶،۷) و جدول(۱،۲) آورده شده است.

جدول۱- جدول فراوانی سنی ماهی رفتگر خاردار در ایستگاه تجون رودخانه تالار مازندران در سال۱۳۸۸-۱۳۸۷

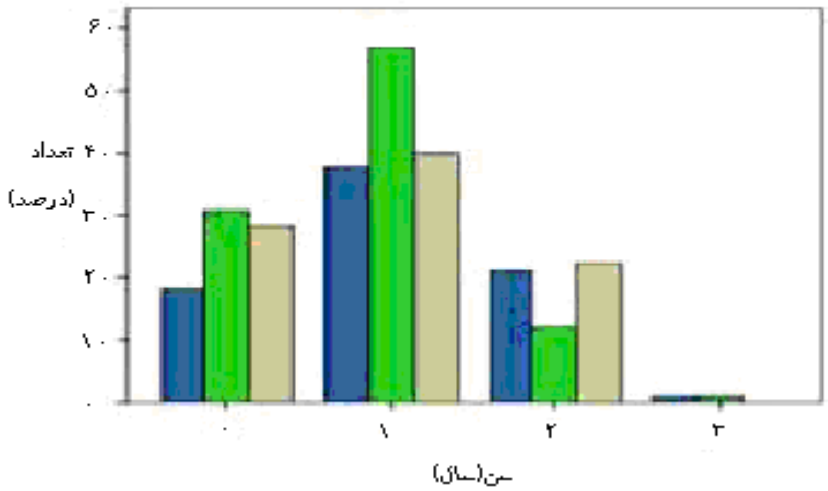
سن	ماده	نرسیده	نر	کل
۰+	۲	۸	۸	۱۸
۱+	۲۳	۲٤	۱۷	٦٤
۲+	۱۵	۲٤	۱٦	۵۵
۳+	۱	۱	۲	٤
جمع کل	٤۱	۵۷	٤۳	۱٤۱



شکل۶- فراوانی سن به تفکیک جنسیت ماهی رفتگر خاردار در ایستگاه تجون رودخانه تالار مازندران در سال۱۳۸۸-۱۳۸۷

جدول۲- جدول فراوانی سنی ماهی رفتگر خاردار در ایستگاه کسلیان رودخانه تالار مازندران در سال۱۳۸۸-۱۳۸۷

سن	ماده	نرسیده	نر	کل
+۰	۱۸	۳۱	۲۸	۷۷
+۱	۳۸	۵۷	٤۰	۱۳۵
+۲	۲۱	۱۲	۲۲	۵۵
+۳	۱	۱	۰	۲
جمع کل	۷۸	۱۰۱	۹۰	۲٦۹



شکل۷- فراوانی سن به تفکیک جنسیت رفتگر ماهی خاردار در ایستگاه کسلیان رودخانه تالار مازندران در سال۱۳۸۸-۱۳۸۷

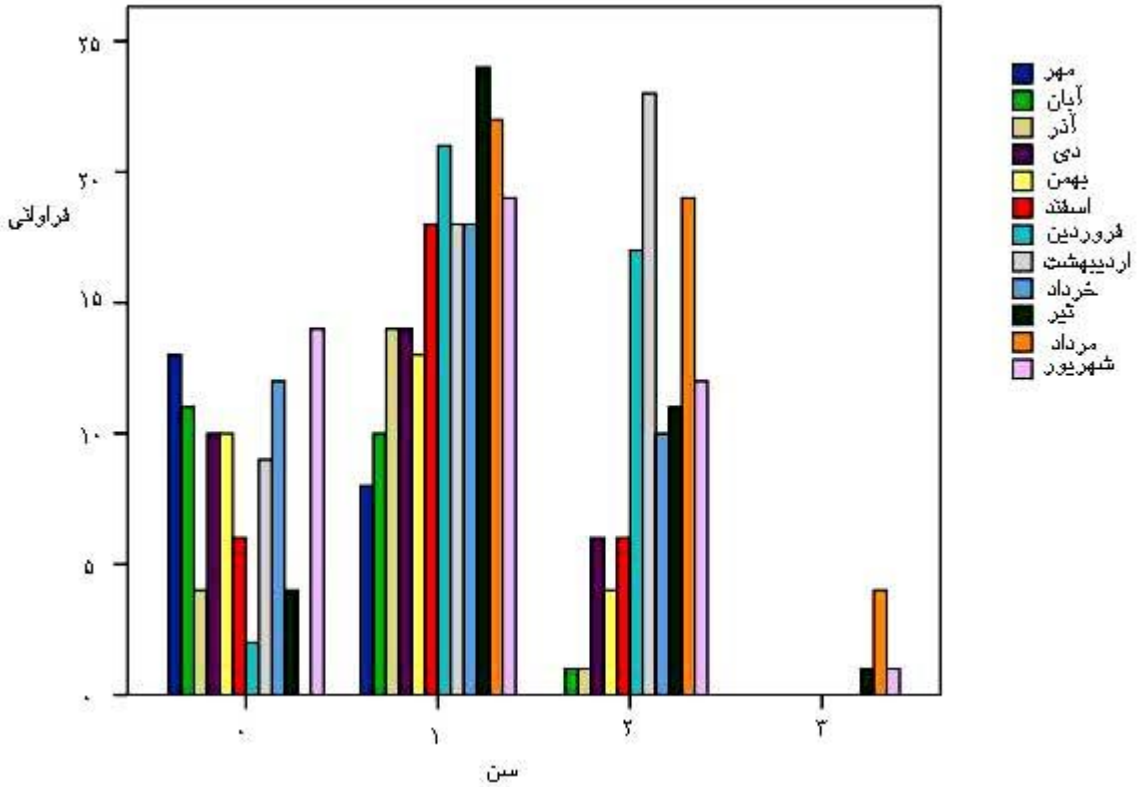
در این رابطه طول و وزن بدن مشخص گردید که این ماهیان از رشد ایزومتریک یا همگنی برخوردارند (b = برای ماده‌ها و a = برای نرها)(جدول۳،۴).

جدول۳- رابطه بین طول کل و وزن بدن ماهی رفتگر خاردار(*Cobitis taenia*)در ایستگاه کسلیان رودخانه تالار مازندران در سال۱۳۸۸-۱۳۸۷

فاکتور	تعداد	a	b	انحراف معیار	R^2	P=0/05(0/001)
ماده	۷۸	۱/۵۲۱	۰/۰۶۰	۱/۰۳۹	۰/۳۰۵	P<0/05
نر	۹۰	۰/۱۶۷	۰/۰۲۹	۱/۲۰۱	۰/۰۶۶	P<0/05
کل	۱۶۸	۰/۲۸۲	۰/۰۳۷	۱/۱۱۲	۰/۱۲	P<0/05

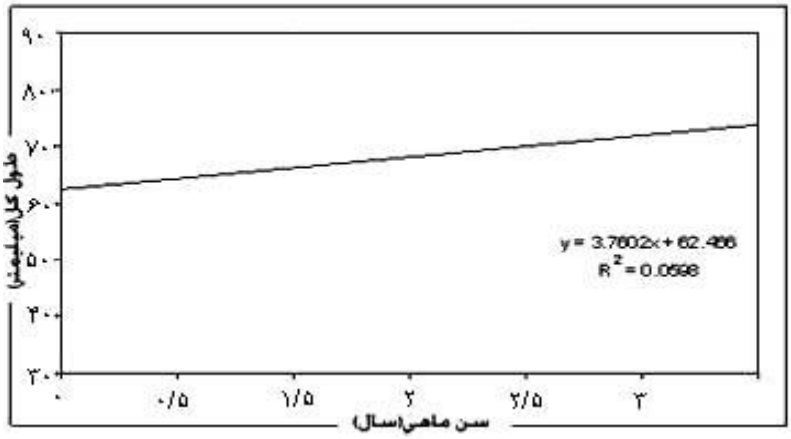
جدول۴- رابطه بین طول کل و وزن بدن ماهی رفتگر خاردار(*Cobitis taenia*) در ایستگاه تجون رودخانه تالار مازندران در سال۱۳۸۸-۱۳۸۷

فاکتور	تعداد	a	b	انحراف معیار	R^2	P=0/05(0/001)
ماده	۴۱	۱/۶۴۹	۰/۰۶۲	۰/۹۱	۰/۲۶۰	P<0/05
نر	۴۳	۱/۱۳۷	۰/۰۶۶	۱/۱۳۲	۰/۲۹۳	P<0/05
کل	۸۴	۱/۵۶۸	۰/۰۴۵	۱/۰۷۴	۰/۱۸۲	P<0/05



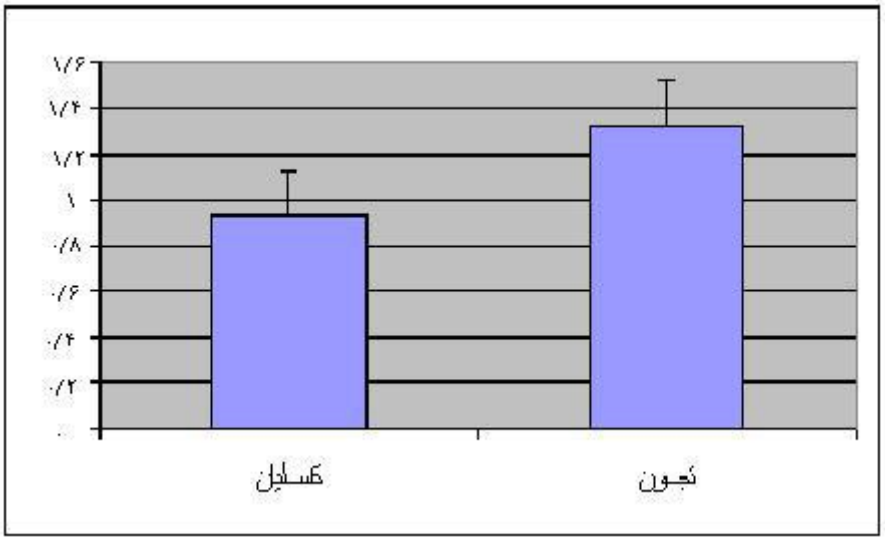
شکل۸- سن(سال) به تفکیک ماه در ماهیان رفتگر خاردار در رودخانه تالار مازندران سال۱۳۸۸-۱۳۸۷

طبق نتایج حاصل شده، این ماهی در سن دو تا سه سالگی بیشترین رشد ثابت را از خود نشان داد(شکل۸). افزایش رشد مطابق با سن افزایش می‌یابد(شکل۹). ضریب رشد (k) به دست آمده در این تحقیق برابر با ۰/۰۴بود. همچنین مقایسه سن بین دو ایستگاه در شکل۱۰ نشان داده شده است. این ماهیان در سن ۲ تا ۳ سالگی به حداکثر رشد خود می‌رسد.

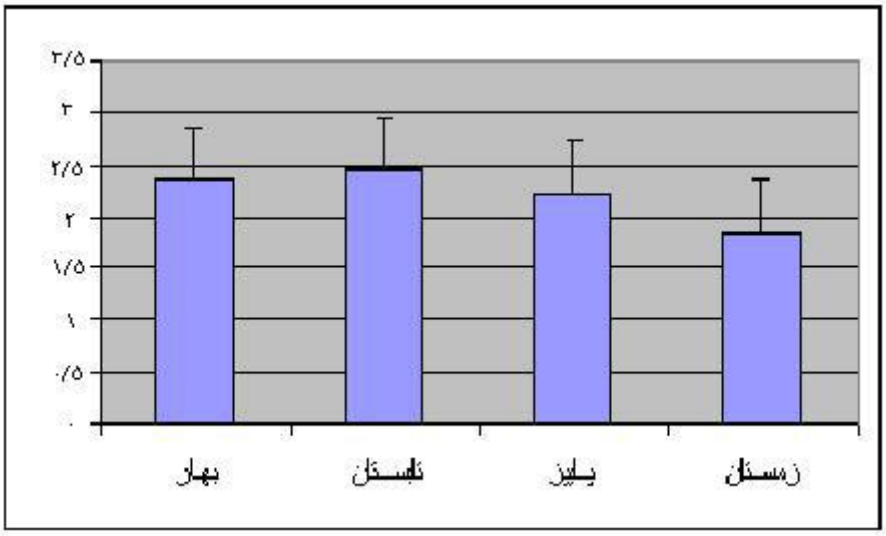


شکل۹- نمودار رشد برتالانفی ماهی رفتگر خاردار(*Cobitis taenia*) در رودخانه تالار مازندران در سال۱۳۸۸-۱۳۸۷

در این تحقیق سنبت نر به ماده ۱/۳به ۱ و دارای اختلاف معنی دار بود (P<۰/۰۵). تجزیه واریانس نسبت جنسی در بین ایستگاه‌های نمونه برداری فاقد اختلاف معنی دار(P<۰/۰۵) بود. میانگین فراوانی طولی مجموع ماهیان بررسی شده به طور کلی در ،جنس نر ۴۰/۲ تا ۹۷/۳ و در جنس ماده ۳۸/۴ تا ۹۰/۵ میلیمتر بود. متوسط طول نر و ماده به ترتیب ۶۶/۰۷ و ۷۰/۱۱ می‌باشد. فراوانی سنی این ماهی بر طبق فصول در شکلهای ۱۱ و۱۲ ارا ـه شده است.



شکل۱۰- مقایسه سن ماهی رفتگر خاردار در دو ایستگاه نمونه برداری تجون و کسلیان در رودخانه تالار مازندران سال۱۳۸۸-۱۳۸۷



شکل۱۱- سن ماهی رفتگر خاردار براساس فصل در رودخانه تالار مازندران در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷

بحث و نتیجه گیری

Closs و همکاران (2004)، ذکر نمودند که تغیرات شدید جریان آب رودخانه می‌تواند باعث تغییرات اساسی در ساختار پویایی جمعیت ماهی‌ها شود. که در این میان اولین پارامتری که تحت تاثیر قرار می‌گیرد در ساختار سنی جمعیت می‌باشد که در مطالعه حاضر نیز مشاهده می‌شود که ساختار سنی تغیر زیادی نموده است. توزیع فراوانی طولی نشان داد که فراوانی طول کلی ماهیان نوساناتی داشته به طوریکه دارای یک اوج در رده های طولی می‌باشد.

در ارتباط با بررسب فلس ها شعاع‌های دوم و سوم فلس در صورت وجود به ترتیب در لبه میانی و نزدیک فلس، درست مانند شعاع‌های اول فلس می باشد(Heckel, 1949). در بخش خلقی فلس هیچ یک از شعاع‌های دوم و سوم به چشم نمی‌خورند. برخی از شعاع ها، خصوصاً شعاع‌های اول در بخش میانی فلس ها دو شاخه می‌شوند. که یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد در فلس ماهیان رفتگر (Cobitidae) محسوب می‌شود. تعداد شعاع‌ها در بخش قدامی فلس از همه بیشتر و پس از آن به ترتیب در بخش‌های کناری و خلفی حداکثر می‌باشد. افزایش تعداد شعاع ها بیانگر بهتر بودن شرایط محیطی– تغذیه‌ای است.

مقایسه نتایج بین دو ایستگاه کسلیان و تجون نشان داد که بیشترین تعداد ماهیان با سن یک سال در ایستگاه تجون و در ایستگاه کسلیان به ترتیب ۶۴ عدد که۴۵/۴ درصد و ۱۳۵عدد ماهی سن $^{+}$ ۱ سال داشته که ۵۰/۲ درصد از کل تعداد را دارا بود. بزرگتر بودن طول بینهایت ماده‌ها در اکثر موارد به دلیل عمر طولانی‌تر ماده‌ها نسبت به نرها می‌باشد. تفاوت بین طول رفتگر ماهی نر و ماده به دلیل بلوغ سریع‌تر جنس نر می باشد.

نسبت‌های جنسی که در بیشتر گونه‌ها وجود دارد مربوط به یک جنس نر یا ماده است اما ممکن است در بین گونه‌های مختلف از یک جامعه به جامعه دیگر یا حتی از سالی به سال دیگر متغیر باشد (Nikolsky,1963). در این تحقیق فراوانی ماهیان نر رفتگر خاردار بیش از ماهیان ماده عنوان شده است و به طور کلی فراوانی ماهیان به ترتیب نر، نارس و ماده با نسبت جنسی ۳۸/۵، ۳۲/۵ و ۲۹ درصد می باشد.

البته بیان شده است که در ماهیان آب شیرین به ویژه رودخانه‌ها نسبت تعداد ماهیان نر از تخمک‌های تولید شده بیشتر از ماده‌ها است ولی با گذشت زمان و بزرگتر شدن ماهیها بر میزان ماهیان ماده بر اثر تغییر جنسیت تا حدودی افزایش گردیده و نرها کمتر می‌شوند(در این مطالعه تعداد ماهیان نارس نیز چشمگیر بودند). تا اینکه در سنین بالاتر ماده‌ها غالب می‌شوند (Yildivimetol, 2002). در این تحقیق نمونه یکساله از درصد بالاتری نسبت به دیگر گروههای سنی برخوردار بود. چگونگی تغییرات رشد طولی و رشد وزنی و طول کل با وزن کل به فاکتورهای تغذیه ای و شرایط محیطی زیستگاه مانند دما و اکسیژن و رقابت غذایی جانوران دیگر در زیستگاه بستگی دارد. علاوه بر این موضوع چگونگی ارتباط طول کل با وزن کل در رفتگر ماهی خاردار به جنسیت و سن نیز وابسته است. شیب خط رگرسیون بین طول کل و وزن بدن ماهیان نر و ماده تقریباً مشابه بود که این می‌تواند بسته به جنس، سن، بلوغ سنی، فصل و میزان تغذیه باشد(Ricker,1979). قابلیت تغییر در وزن نسبت به طول بیشتر است (Gokcoedk, 2008). میانگین طول کل محاسبه شده برای نرها ۱/۳۳۳±۶۶/۰۷ و ماده‌ها ۱/۱۳۰±۷۰/۱۱ بود که در مقایسه بین دو ایستگاه از لحاظ طول کلی نشان دهنده اختلاف معنی داری در طول کل ماده‌ها بود($P<0/05$). ضریب رشد (k) به دست آمده در این تحقیق برابر با ۰/۰۴بود که بیانگر رشد آهسته این ماهی می‌باشد. این عدد در دو ایستگاه نزدیک به هم می‌باشد. گاهی اختلافات جزئی می‌تواند به دلیل اختلاف در شرایط محیطی باشد.

در مقایسه با نتایج طبیعی(۱۳۸۲) در ارتباط با سگ ماهی جویباری*(Nemacheilus malapterurus)* در رودخانه زرین گل، استان گلستان فراوانی جنس برای جنس نر، ماده و نابالغین به ترتیب ۳۷/۵، ۹/۳ و ۳۵/۵ درصد برآورد شدند. همچنین میانگین وزن در جنس نر و ماده سگ ماهی جویباری به ترتیب برابر ۱/۸±۱/۸۹ و ۴/۹۵±۵/۳۴ گرم و متوسط طول کل در جنس نر و ماده برابر۱۴/۸ ±۵۹/۰۷ و۲۸/۸۶ ±۸۲/۴۲ میلیمتر عنوان گردید. بررسیها در این موضوع نشان می دهد که میانگین وزن و طول کل در جنس نر و ماده دارای اختلاف معنی داری می باشد. بنابراین چنین استنباط می شود که در جنس نر و ماده سگ ماهیان جویباری رشد طولی و وزنی ناهمگون و رشدی آلومتریک است اما در ارتباط با رفتگر ماهی خاردار رشد به صورت همگون و ایزومتریک می باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله در پایان از مهندس احمدی و مهندس قاسم نژاد همچنین تیم زحمتکش نمونه بـرداری کـه صـمیمانه در نمونه برداری به اینجانب کمک نمودند و مسـ′ول محترم آزمایشگاه دانشکده علـوم و فنـون دریـایی، خـانم مهنـدس وکیلی تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. تهران، ایران.

ستاری،م،شاهسونی،د.،شعبانی پور،ن.وشفیعی،ش. ۱۳۸۲. ماهی شناسی۲. انتشارات حق شناس. تهران، ایران.

عادلی، الف. ۱۳۷۸. مبانی زیست شناسی ماهی. انتشارات علوم کشاورزی. تهران، ایران.

پذیرا، ع. و وطن دوست، ص. ۱۳۸۷. بررسی سن و رشد ماهی حمری*(Barbus luteus)*، در رودخانه دالکی بوشهر. همایش منطقه ای دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل: ۹۵-۹۱.

طبیعی، ا. ۱۳۸۲. مطالعه برخی از ویژگیهای زیست شناسی*Nemacheilus malapterurus* در رودخانه زرین گل، استان گلستان. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۷: ۷۲۸-۷۱۵.

پیشه کار، ح. ۱۳۸۶. مطالعه مورفومتریک، مریستیک و برخـی از ویژگیهـای بیولـوژیکی سـگ ماهیـان جویبـاری *Paracobitis malapterura* در حوضه مرکزی ایران و حوضه دریای خزر. پایـان نامـه کارشناسـی ارشـد. دانشکده علوم زیستی، دانـشگاه شهید بهشتی. ایران.

Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. 1978. Age and growth, methods for assessment of fish production in freshwater (ed. T.B. Bagenal). Blackwell Scientific Publication. London, UK.

Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers Pvt Ltd., New Dehli.. 1966. International Book CO. Absecon Highlands. N.J. USA.

Closs, G., Downes, B. & Boulton, A. 2004. Freshwater ecology. Black well Publishing. USA.

Banarescu, M. & Yildirim, A.2002.Studies on the age, growth and reproduction characteristics of the chub, *Leuciscus cephalus orientalis* (Nodman, 1840) in Karasu River. Turkey.Turk.J.Vet.Anim.Sci, 26:983-991.

Jutagate, S. & Silva, D. & Motton, N. 2003. Production, growth and mortality of *Clupeichtys aesarnensis* in Sirinthorn ,rvoirs, Tailand. J. Fish. Manage. Ecol., 10:221-23 1.

Gokcoedk, M. 2008. Fisheries biology assessment and management. Fishing News Books. UK.

Mark, S. & Greeley, J.R. 2002. Reproductive indicators of environmental stress in fish. In: Biological indicators of aquatic ecosystem stress (ed. S.S.M. Adams). American Fisheries Society, 5:321-378.

Nikalsky.S. 1963.Assessing fish population responses to stress. In: Biological indicators of aquatic ecosystem stress (est. S.S.M. Adams). American Fisheries Society, 29:379-429.

Heckel, R. 1949.Use of length composition data in fish stock assessment .FAO Fisheries Circulation No. 734. FAO, Rome, Italy.

Yildivimetol, Y. & Goshikumi, M. & Yamashita,M. & Sakal, N. & Tanaka, M. 2002. Molecular endocrinology of oocyte growth and maturation in fish. Fish Physiology. Biochem., 11 (1- 6) : 314.

Ricker, E. 1979. On the interrelationship between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. Journal of Contantexplor. Mer., 39.2:175-192.

Reddy, G. M. 2006. The age and, growth of fish. Iowa State University Press, Iowa.