

بررسی برخی خصوصیات زیستی ماهی سفید رودخانه ای *Leuciscus cephalus* در رودخانه بابلرود استان مازندران

آریا اشجع اردلان^۱، الهام راد^{۲*} و احد رجبی^۲

۱، ۲- دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

چکیده

این تحقیق از ۱۵ شهریور ماه سال ۱۳۸۷ تا ۱۵ مرداد ماه ۱۳۸۸ در رودخانه بابلرود (استان مازندران) بر روی ماهی سفید رودخانه ای (*Leuciscus cephalus*) انجام گرفت. نمونه برداری به صورت ماهانه و با استفاده از دستگاه الکتروشوکر صورت گرفت. در مجموع ۴۴۱ عدد ماهی سفید رودخانه ای صید گردید. نسبت جنسی نر به ماده، ۱ به ۱/۴۱ بدست آمد. میانگین طول کل ماهیان سفید رودخانه ای صید شده حدود $۱۶۵/۶ \pm ۲۹/۸۱$ میلی متر می باشد. حداکثر میانگین طول کل مربوط به اردیبهشت ماه با میانگین $۱۳۷/۵ \pm ۲۶/۷۰$ میلی متر بوده و حداقل میانگین طول کل مربوط به آبان ماه با میانگین $۱۳۹/۷۲ \pm ۲۶/۴۹$ میلی متر بوده است. میانگین طول چنگالی و وزن بدست آمده برای جنس نر به ترتیب $۱۵۲/۸۸ \pm ۳۰/۰۶$ میلی متر و $۴۳/۱۸ \pm ۲۱/۵۸$ گرم و این مقادیر برای جنس ماده به ترتیب $۵۷/۳۲ \pm ۲۷/۰۸$ گرم بدست آمد. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه بین میانگین طول چنگالی در دو جنس نر و ماده و میانگین وزن در دو جنس اختلاف معنی داری نشان داد ($P < ۰/۰۵$). همبستگی مثبت بین طول چنگالی با وزن بدن در کل جمعیت مشاهده شد ($R^2 = ۰/۹۵۰$). نمونه ها به ۹ گروه سنی (۰^+ ، ۱^+ ، ۲^+ ، ۳^+ ، ۴^+) تعلق داشتند. بیشترین تعداد ماهیان سفید رودخانه ای در گروه سنی ۲ (۱۱۴ عدد) و کمترین تعداد ماهیان در گروه سنی ۴^+ سال (۶ عدد) بودند. میانگین درصد شاخص رسیدگی جنسی (GSI) برای ماهیان سفیدرودخانه ای نر $۱/۴۷ \pm ۰/۹۴$ و برای ماهیان سفیدرودخانه ای ماده $۲/۹۵ \pm ۱/۸۳$ بدست آمد. میانگین شاخص کبدی برای ماهیان سفیدرودخانه ای نر $۰/۷۳ \pm ۰/۴۹$ و برای ماهیان سفیدرودخانه ای ماده $۱/۰۸ \pm ۰/۷۱$ بدست آمد. با توجه به این بررسی زمان تخم‌ریزی ماهی سفید رودخانه ای از اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد ماه است و نوع تخم‌ریزی آنها به صورت دفعه ای است.

واژگان کلیدی

ماهی سفید رودخانه ای، *Leuciscus cephalus*، مازندران، شاخص رسیدگی جنس، شاخص کبدی، طول چنگالی

مقدمه

ماهی سفید رودخانه ای با نام علمی *Leuciscus cephalus* متعلق به خانواده کپورماهیان است. این ماهی در جزایر بریتانیا و مناطق شرقی ایالت پنسیلوانیا و همچنین در بخش‌های جنوبی ترکیه و عراق نیز پراکنش دارد و در نیمه شمالی ایران و در تمام حوضه آبریز دریای مازندران و دریای آرال وجود دارد (Coad, 1998). همچنین در رودخانه ارس، حوضه دریاچه نمک (Bianco & Banarescu, 1982)، حوضه دریاچه ارومیه و دریاچه زریوار کردستان، حوضه اصفهان و حوضه رودخانه دجله (Berg, 1949) و در رودخانه‌های دجله و کارون (عبدلی، ۱۳۷۸) وجود دارد. این ماهی‌ها در آب‌های جاری زندگی کرده و جزء ماهیان آب شیرین محسوب می‌شود و در دریا به هیچ وجه مشاهده نمی‌گردند (کازانچف، ۱۹۸۱).

بدن ماهی سفید رودخانه ای کشیده و در مقطع عرضی دایره ای شکل است. دارای سر پهن و ضخیم و شکاف دهانی بزرگ می‌باشد (وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۱). بدن این ماهی از فلس‌های نسبتاً بزرگ پوشیده شده و رنگ غالب آن نقره ای تا خاکستری است و همچنین فاقد سبیلک است (Coad, 1998).

اجزای غذایی این ماهی شامل Mayfly و لاروهای Caddisfly می‌باشند. دیگر موجودات کوچک مانند نرم تنان، خرچنگ، ماهیان کوچک و قورباغه، تخم قزل‌آلا و نوزاد آنها را نیز مصرف می‌نمایند (Coad, 1998).

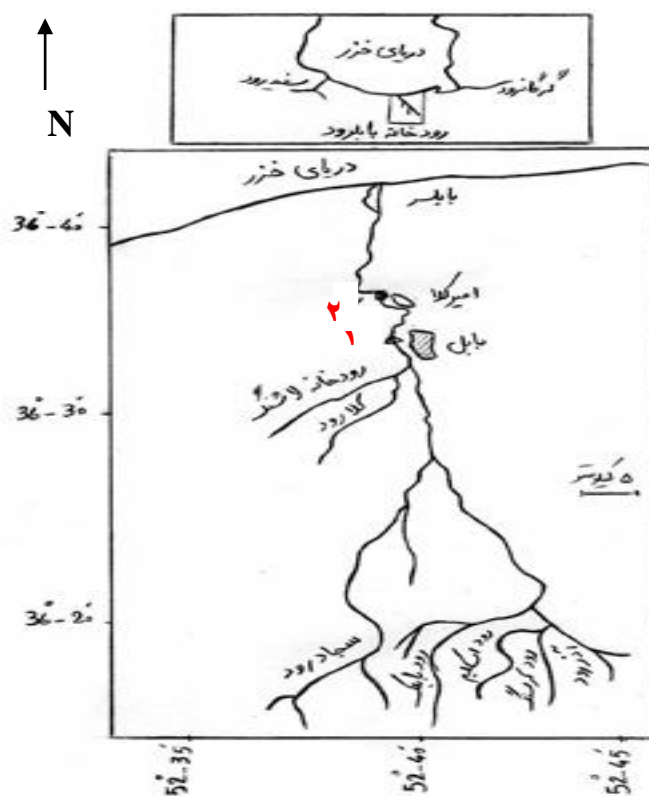
زمان تخم‌ریزی ماهی سفید رودخانه ای بر حسب دمای آب در ماه‌های فروردین تا خرداد می‌باشد، تخم‌ها به گیاهان آبی و سنگ‌ها می‌چسبند و دوره انکوباسیون تخم‌ها حدود یک هفته است (وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۱).

حسن زاده کیایی و عبدلی (۱۳۷۴)، عبدلی (۱۳۷۸)، Unlu و Balci (۱۹۹۳)، Unver (۱۹۹۸)، Turkmen و همکاران (۱۹۹۹)، Erdogan و همکاران (۲۰۰۲)، Sasi (۲۰۰۴)، Sen و همکاران (۲۰۰۷)، Caffrey و همکاران (۲۰۰۸)، خصوصیات زیستی و تولید مثل ماهی سفید رودخانه ای را مورد بررسی قرار دادند.

تعداد این ماهی در رودخانه‌ها و تالاب‌ها زیاد نیست اما دارای ارزش صید ورزشی زیادی می‌باشد و مردم تمایل زیادی به مصرف آن دارند (عبدلی، ۱۳۷۸). از آنجا که تا کنون هیچ کار مشابهی در زمینه بررسی خصوصیات زیستی ماهی سفید رودخانه ای در رودخانه بابلرود استان مازندران انجام نگرفته، برخی خصوصیات زیستی این ماهی با هدف شناخت بیولوژی آن مورد بررسی قرار گرفت تا بتوان امکان حفظ و استمرار نسل این ماهی یاری رساند.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق نمونه برداری از ماهیان رودخانه بابلرود استان مازندران در دو ایستگاه صورت گرفت. منطقه اول در محدوده شهر بابل با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی، جنس بستر از سنگریزه و ماسه و پوشش گیاهی اطراف بصورت مرتع و درختان پراکنده قرار داشت و منطقه دوم در محدوده امیرکلا با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی، جنس بستر از شن و ماسه و پوشش گیاهی اطراف رودخانه شامل درختان انبوه و شالیزار واقع بود (شکل ۱).



شکل ۱- محل ایستگاه های نمونه برداری در رودخانه بابلرود (مقیاس ۳۰۰۰۰۰ : ۱)، (موسسه گیتاشناسی، ۱۳۷۴)

نمونه برداری از نمونه های ماهیان بابلرود از شهریور ماه ۱۳۸۷ تا مرداد ۱۳۸۸ به مدت ۱۲ ماه به صورت ماهانه انجام شد. در این پروژه جهت صید از دستگاه الکتروشوکر استفاده شد. نمونه های صید شده بلافاصله در ظروف درب دار حاوی فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شده و زمان صید، تاریخ صید، نام ماهی و تعداد آن روی ظرف نمونه ثبت گردید، و سپس به آزمایشگاه دانشکده علوم و فنون دریایی در تهران انتقال یافت.

در آزمایشگاه برای تعیین پارامترهای طولی و وزنی ماهی‌ها از خط کش با دقت ۱ میلی‌متر و هم چنین از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده گردید. بدین ترتیب که ابتدا طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شده و سپس وزن ماهی با ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری، و ثبت شدند. در مرحله بعدی سن نمونه‌ها تعیین گردید.

تعیین سن به روش غیرمستقیم و با استفاده از فلس ماهیان انجام شد. بدین صورت که ۱۰ عدد فلس از قسمت بین باله پشتی و خط جانبی ثبت (Bianco, 1987; Unlu and Balci, 1993) و با آب ولرم شستشو و در بین دو لام قرار داده شده و توسط میکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰ مورد بررسی قرار گرفتند. یک حلقه تیره یا "opaque zone" (مربوط به زمان رشد کندتر و بویژه در فصل سرما) و یک ناحیه روشن "Transparent zone" جمعاً یک سال تمام (رشد سالیانه یا Annual growth) در نظر گرفته شد (Biswas, 1993).

برای تعیین جنسیت کالبد شکافی انجام گرفت و بیضه و تخمدان‌ها بطور ماکروسکوپی با چشم غیرمسلح و در برخی مواقع در زیر لوپ تشخیص داده شدند. تخمدان‌ها از روی رنگ و ظاهر دانه دانه و بیضه‌ها نیز از روی حجم، بافت صاف و لوله ماندشان مشخص شدند. بعد از تعیین جنسیت ماهی، گنادها بیرون آورده شده و توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شد.

از مجموع تعداد ذکر شده (نمونه)، جنسیت ۴۳۳ نمونه قابل تشخیص بود، لذا تنها ماهیانی که جنسیت آنها قابل تشخیص بود، مورد بررسی‌های بعدی قرار گرفتند.

برای بررسی تغییرات میانگین طول کل در ارتباط با وزن کل از معادله زیر استفاده شد: (Biswas, 1993).

$$W=a.L^b$$

W = وزن کل بر حسب گرم

a = عدد ثابت

L = طول کل بر حسب سانتیمتر

b = شاخص همگون یا ناهمگون بودن رشد آبی

جهت محاسبه شاخص گنادوسوماتیک (GSI) که یک روش غیر مستقیم برای تخمین فصل تخم‌ریزی ماهیان است، ابتدا وزن گناد هر ماهی با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شد و سپس از فرمول زیر جهت محاسبه GSI استفاده شد: (Biswas, 1993).

وزن گناد (گرم)

$$GSI = \frac{\text{وزن گناد (گرم)}}{\text{وزن بدن (گرم)}} \times 100$$

وزن بدن (گرم)

جهت محاسبه شاخص کبدی (HSI) از فرمول زیر استفاده شد (Biswas, 1993).

وزن کبد (گرم)

$$HSI = \frac{\text{وزن کبد (گرم)}}{\text{وزن بدن (گرم)}} \times 100$$

وزن بدن (گرم)

داده های حاصل توسط برنامه های Excel و Spss و آزمون آنالیز واریانس یک طرفه ، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

میانگین طول کل ماهیان سفید رودخانه ای صید شده در جدول (۲) ارائه شده است. میانگین طول کل نمونه ها در طی یک سال حدود $29/81 \pm 165/6$ میلی متر می باشد. حداکثر میانگین طول کل مربوط به اردیبهشت ماه با میانگین $38/32 \pm 190/6$ میلی متر بوده و حداقل میانگین طول کل مربوط به آبان ماه با میانگین $26/70 \pm 137/5$ میلی متر بوده است. از دیدگاه آماری میزان طول کل ماهی سفید رودخانه ای در ماه های مختلف نمونه برداری دارای نوسانات معنی داری بود ($P < 0/05$).

جدول ۲- میانگین طول کل ماهیان سفیدرودخانه ای صید شده در ماه های مختلف نمونه برداری در بابلرود، سال ۸۸-۱۳۸۷

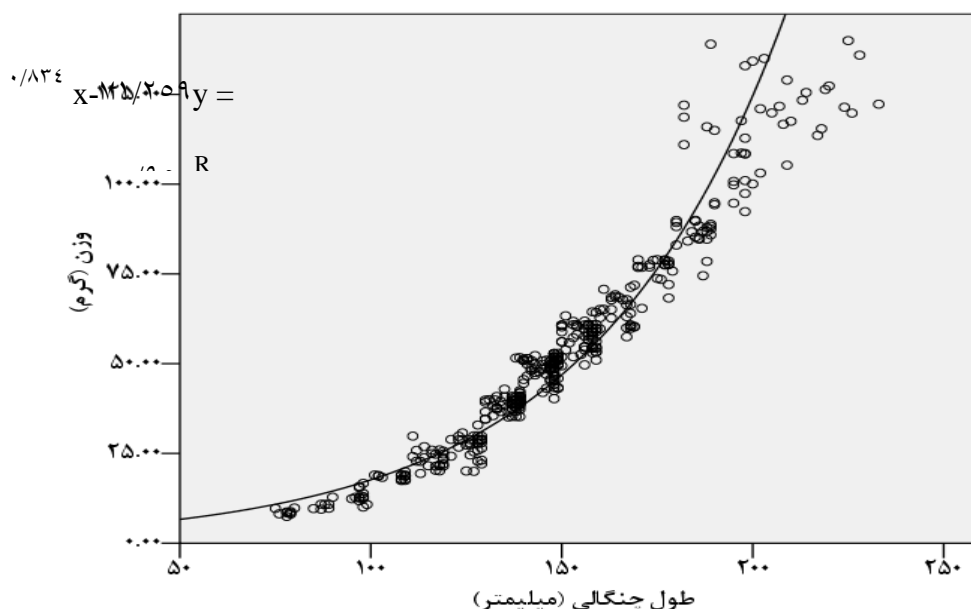
ماه نمونه برداری	میانگین طول کل (میلی متر)	حداقل طول کل (میلی متر)	حداکثر طول کل (میلی متر)	تعداد (عدد)	فراوانی (درصد)	انحراف معیار
شهریور	۱۵۲/۱	۱۰۰	۱۶۹	۴۰	۹/۰۷	۲۵/۲۹
مهر	۱۴۹/۰	۸۹	۱۶۱	۳۶	۸/۱۶	۲۴/۵۷
آبان	۱۳۷/۵	۹۰	۱۵۹	۳۴	۷/۷۱	۲۶/۷۰
آذر	۱۴۲/۰	۱۱۳	۱۶۳	۳۴	۷/۷۱	۳۲/۴۱
دی	۱۴۰/۲	۱۰۵	۱۷۰	۳۵	۷/۹۴	۳۲/۷۶
بهمن	۱۴۳/۳	۱۱۱	۱۶۴	۳۱	۷/۰۳	۳۰/۴۴
اسفند	۱۵۰/۸	۱۰۷	۱۷۱	۳۳	۷/۴۸	۴۳/۷۳
فروردین	۱۶۷/۶	۱۳۹	۲۰۱	۳۸	۸/۶۲	۳۳/۸۰
اردیبهشت	۱۹۰/۶	۱۴۷	۲۴۲	۴۲	۹/۵۲	۳۸/۳۲
خرداد	۱۸۶/۰	۱۵۰	۲۳۳	۴۳	۹/۷۶	۳۱/۶۵
تیر	۱۷۱/۵	۱۲۵	۲۱۹	۳۶	۸/۱۶	۲۶/۸۹
مرداد	۱۵۱/۵	۸۱	۱۸۸	۳۹	۸/۸۴	۱۴/۱۳
کل	۱۶۵/۶	۸۱	۲۳۷	۴۴۱	۱۰۰	۲۹/۸۱

میانگین طول چنگالی و وزن بدست آمده در کل جمعیت نر و ماده (۴۳۳ نمونه) ، به ترتیب برابر $29/49 \pm$ و $147/61 \pm 51/51$ میلی متر و $25/92 \pm 51/51$ گرم بدست آمد (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین طول چنگالی (میلی متر) و وزن کل (گرم) ماهیان سفیدرودخانه ای صید شده در کل دوره نمونه برداری به تفکیک جنسیت در بابلرود، سال ۸۸-۱۳۸۷

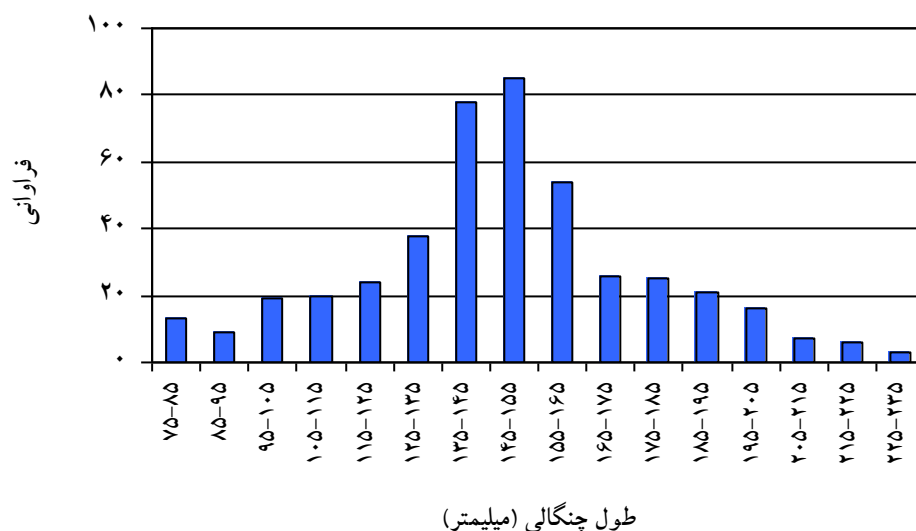
جنسیت	تعداد	وزن (گرم)						طول چنگالی (میلی متر)		
		میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر..	میانگی ن	انحراف معیار	حداقل	حداکثر..	
نر	۱۸۰	۴۳/۱۸	۲۱/۵۸	۸/۰۵	۱۱۴/۶۸	۱۷۲ ۱۳۹	۲۶/۴۹	۷۳	۲۱۹	
ماده	۲۵۳	۵۷/۳۲	۲۷/۰۸	۸/۱۸	۱۲۷/۳۴	۱۸۸ ۱۵۲	۳۰/۰۶	۷۵	۲۳۳	
کل	۴۳۳	۵۱/۵۱	۲۵/۹۲	۸/۰۵	۱۲۷/۳۴	۱۶۱ ۱۴۷	۲۹/۴۹	۷۳	۲۳۳	

همانطور که در جدول (۳) مشاهده می شود، میانگین طول چنگالی و وزن بدست آمده برای جنس نر به ترتیب $۴۳/۱۸ \pm ۲۱/۵۸$ میلی متر و $۱۳۹/۷۲ \pm ۲۶/۴۹$ گرم و این مقادیر برای جنس ماده به ترتیب $۵۷/۳۲ \pm ۲۷/۰۸$ میلی متر و $۱۵۲/۸۸ \pm ۳۰/۰۶$ گرم بدست آمد. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه بین میانگین طول چنگالی در دو جنس نر و ماده و میانگین وزن در دو جنس اختلاف معنی داری نشان می دهد ($P < ۰/۰۵$). پراکنش طول چنگالی نسبت به وزن بدن ماهیان سفید رودخانه ای مورد بررسی قرار گرفته در شکل (۳) نشان داده شده است.



شکل ۳- توزیع فراوانی طولی (طول چنگالی) نسبت به وزن بدن در کل جمعیت ماهیان سفید رودخانه ای (نمونه ۴۴۱) در طول مدت نمونه برداری در بابلرود، سال ۸۸-۱۳۸۷

کل ماهیان سفیدرودخانه ای صید شده در این تحقیق در گروههایی به فاصله طولی ۱۰ میلی متر قرار داده شدند. نتایج حاصل از این گروه های طولی برای کل نمونه ها در شکل (۴) آورده شده است. در شکل (۴) که فراوانی طول چنگالی کل ماهیان سفید رودخانه ای (۴۴۱ نمونه) را نشان می دهد، بیشترین فراوانی به گروه طولی ۱۴۵ تا ۱۵۵ میلی متر تعلق دارد و این گروه ۱۹/۲۷ درصد کل جمعیت را شامل می شود. کمترین فراوانی مربوط به گروه طولی ۲۲۵ تا ۲۳۵ میلی متر می باشد؛ این گروه در مجموع ۰/۶۸ درصد کل جمعیت را تشکیل می دهد. از دیدگاه آماری مقدار طول چنگالی در کل جمعیت ماهی سفید رودخانه ای در ماه های مختلف نمونه برداری دارای نوسانات معنی داری بود ($P < 0.05$).



شکل ۴- فراوانی طول چنگالی ماهیان سفید رودخانه ای در کل جمعیت نر و ماده (۴۴۱ نمونه) در بابلرود، سال ۱۳۸۷-۸۸

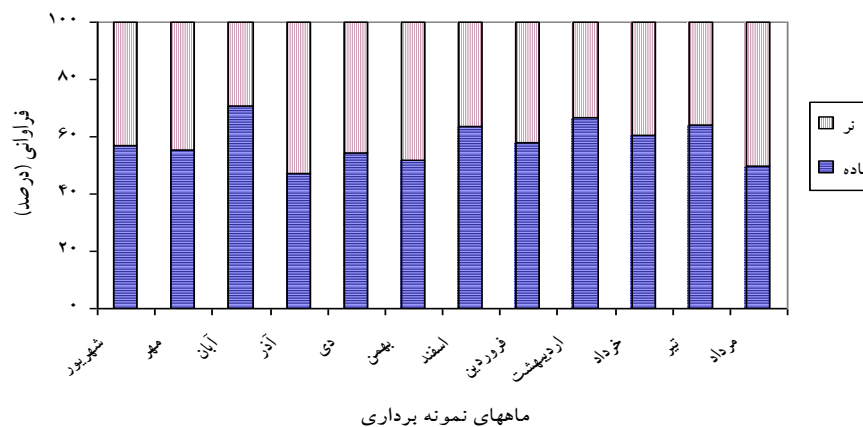
از کل ۴۴۱ نمونه مورد مطالعه، جنسیت ۴۳۳ نمونه قابل تشخیص بود که از این تعداد، ۱۸۰ عدد نر و ۲۵۳ عدد ماده بودند. به عبارت دیگر حدود ۴۱/۵۷ درصد نمونه ها نر و ۵۸/۴۳ درصد نمونه ها ماده بودند. بدین ترتیب نسبت جنسی ماده : نر، ۱/۴۱ : ۱ برآورد شد که در آن ماده ها غالب بودند. همچنین درصد ترکیب ماهیان نر و ماده در ماه های مختلف نمونه برداری مشخص گردیده است (جدول ۱).

جدول ۴- تعداد و درصد جنسیت ماهیان سفید رودخانه ای در ماه های مختلف نمونه برداری در بابلرود، سال ۸۸-۱۳۸۷

تعداد کل	ماده		نر		ماه نمونه برداری
	فراوانی (درصد)	تعداد	فراوانی (درصد)	تعداد	
۳۷	۵۶/۷۶	۲۱	۴۳/۲۴	۱۶	شهریور
۳۶	۵۵/۵۶	۲۰	۴۴/۴۴	۱۶	مهر
۳۴	۷۰/۵۹	۲۴	۲۹/۴۱	۱۰	آبان
۳۴	۴۷/۰۶	۱۶	۵۲/۹۴	۱۸	آذر
۳۵	۵۴/۲۹	۱۹	۴۵/۷۱	۱۶	دی
۳۱	۵۱/۶۱	۱۶	۴۸/۳۹	۱۵	بهمن
۳۳	۶۳/۶۳	۲۱	۳۶/۳۷	۱۲	اسفند
۳۸	۵۷/۸۹	۲۲	۴۲/۱۱	۱۶	فروردین
۴۲	۶۶/۶۷	۲۸	۳۳/۳۳	۱۴	اردیبهشت
۴۳	۶۰/۴۷	۲۶	۳۹/۵۳	۱۷	خرداد
۳۶	۶۳/۸۹	۲۳	۳۶/۱۱	۱۳	تیر
۳۴	۵۰/۰۰	۱۷	۵۰/۰۰	۱۷	مرداد
۴۳۳	۵۸/۴۳	۲۵۳	۴۱/۵۷	۱۸۰	کل

همانطور که در جدول (۴) مشاهده می شود ۴۱/۵۷ درصد نمونه ها نر و حدود ۵۸/۴۳ درصد آنها ماده بودند که ماده ها تقریبا ۱/۴۱ برابر نرها می باشند.

درصد فراوانی ماهیان نر و ماده در شکل (۵) نشان داده شده است.



شکل ۵- درصد فراوانی ماهیان نر و ماده در ماه‌های مختلف نمونه برداری در بابلرود، سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷ در این تحقیق کل ماهیان صید شده در ۹ گروه سنی (0^+ ، 1^+ ، 2^+ ، 3^+ ، 4^+ ، 5^+) قرار گرفتند. نتایج حاصل از این گروه‌های سنی در جدول (۵) برای کل ماهیان نر و ماده ارائه شده است.

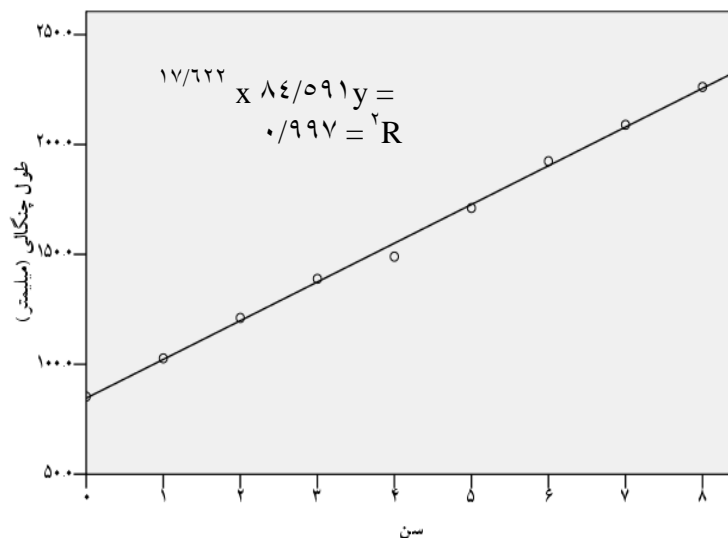
جدول ۵- فراوانی کل ماهیان سفیدرودخانه ای صید شده در گروه‌های سنی مختلف در طول مدت نمونه برداری در بابلرود، سال ۸۸-۱۳۸۷

گروه‌های سنی	میانگین طول چنگالی (میلی متر)	انحراف معیار	تعداد	فراوانی (درصد)
0^+	۸۳/۹	۶/۹۹	۲۲	۴/۹۹
۱	۱۰۱/۲	۷/۸۵	۳۵	۷/۹۴
1^+	۱۱۷/۲	۹/۶۳	۳۸	۸/۶۲
۲	۱۳۶/۸	۷/۹۷	۱۱۴	۲۵/۸۵
2^+	۱۴۷/۶	۶/۴۴	۷۵	۱۷/۰۰
۳	۱۶۵/۲	۱۲/۰۹	۹۸	۲۲/۲۲
3^+	۱۹۰/۴	۱۲/۳۴	۴۳	۹/۷۵
۴	۲۱۰/۷	۶/۲۶	۱۰	۲/۲۷
4^+	۲۲۶/۲	۳/۹۵	۶	۱/۳۶
کل	۱۴۷/۶	۲۹/۴۹	۴۴۱	۱۰۰

همانطور که در جدول (۵) مشاهده می‌گردد بیشترین تعداد ماهیان سفید رودخانه ای مورد مطالعه در گروه سنی ۲ (۱۱۴ عدد) با میانگین طول چنگالی $136/8 \pm 7/97$ میلی متر قرار داشتند که $25/85$ درصد از کل ماهیان را شامل شده‌اند و کمترین تعداد ماهیان در گروه سنی 4^+ (۶ عدد) با میانگین طول چنگالی $226/2 \pm 3/95$ میلی‌متر قرار داشتند که $1/36$ درصد از کل ماهیان را به خود اختصاص داده‌اند.

نتایج حاصل از درصد فراوانی گروه‌های سنی ماهیان سفید رودخانه ای نر و ماده در بابلرود نشان می‌دهد که بیشترین تعداد ماهیان نر در گروه سنی ۲ با فراوانی $35/56$ درصد و کمترین آنها در گروه سنی ۴ با فراوانی $1/11$ درصد قرار داشتند، ماهیان ماده بیشترین تعداد در گروه سنی ۳ با فراوانی $29/25$ درصد و کمترین آنها در گروه سنی 4^+ با فراوانی $2/37$ درصد قرار داشتند.

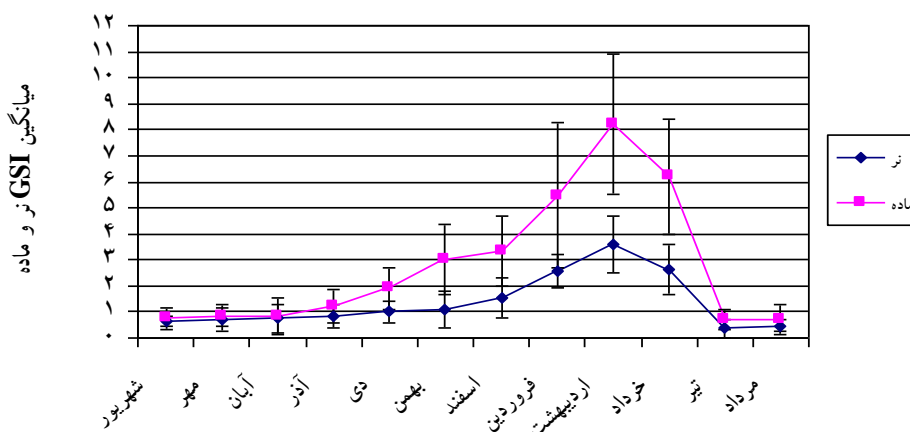
نتایج حاصل از بررسی رابطه سن و طول چنگالی در کل ماهیان صید شده در این تحقیق در شکل (۶) نشان داده شده است.



شکل ۶- منحنی رابطه سن و طول چنگالی در کل ماهیان سفید رودخانه ای بررسی شده در بابلرود، سال ۱۳۸۷-۸۸ (محور X نشان دهنده گروه های سنی است)

همانطور که در شکل (۶) مشاهده می شود با افزایش سن طول چنگالی نیز افزایش می یابد و همبستگی مثبت بین سن و طول چنگالی مشاهده شد ($R^2=0/997$).

منحنی GSI ماهیان سفید رودخانه ای نر و ماده در شکل (۷) ارائه شده است.

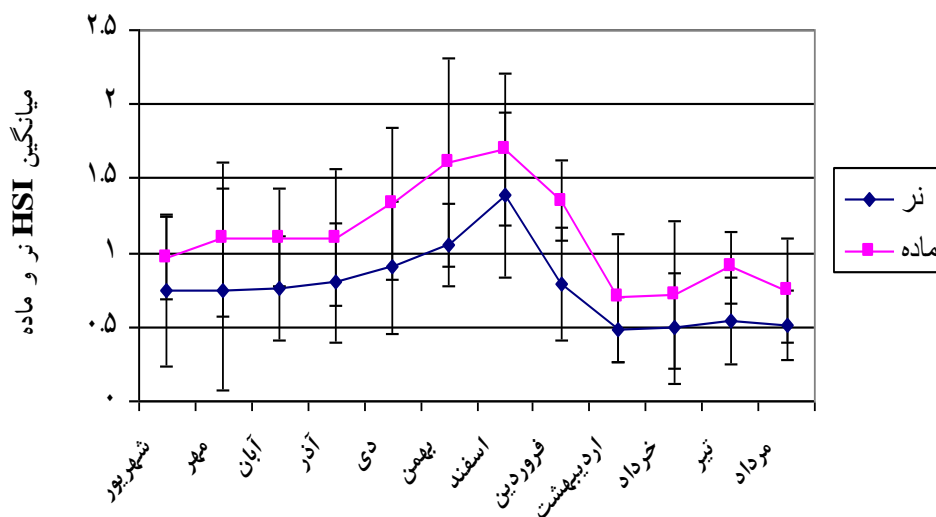


ماههای نمونه برداری

شکل ۷- منحنی میانگین GSI کل ماهیان سفید رودخانه ای نر و ماده در مدت نمونه برداری در بابلرود، سال ۱۳۸۷-۸۸

همانطور که در شکل (۷) مشاهده می‌شود، زمان اوج رسیدگی ماهیان سفید رودخانه ای نر و ماده همزمان بوده و میزان GSI ماهیان ماده بیشتر از ماهیان نر است، این نتایج بر اساس نقاط اوج منحنی بدست آمده است. بررسی شاخص رسیدگی جنسی GSI در ماههای مختلف نشان داد که در هر دو جنس نر و ماده از ماه شهریور تا ماه اردیبهشت GSI افزایش یافته و از اردیبهشت تا تیر ماه این میزان کاهش می‌یابد و در مرداد ماه دوباره افزایش می‌یابد که این روند مطابق با دوره تولید مثلی است. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه بین میانگین GSI ماهیان سفید رودخانه ای نر و ماده اختلاف معنی داری را نشان می‌دهد ($P < 0.05$).

شکل (۸) نشان دهنده درصد شاخص کبدی برای ماهیان نر و ماده می‌باشد.



ماههای نمونه برداری

شکل (۸) - نمودار میانگین درصد شاخص کبدی کل ماهیان سفید رودخانه ای نر و ماده در ماههای مختلف نمونه برداری در بابلرود، سال ۸۸-۱۳۸۷

همانطور که در شکل (۸) مشاهده می‌شود، مقدار HSI در هر دو جنس نر و ماده در اسفند ماه به حداکثر مقدار خود رسیده است و کمترین مقدار را در اردیبهشت ماه داشته است.

بحث و نتیجه گیری

طبق نتایج بدست آمده نسبت جنسی برای نر به ماده ، ۱ به ۱/۴۱ بدست آمد، به عبارت دیگر حدود ۴۱/۵۷ درصد نمونه ها نر و حدود ۵۸/۴۳ درصد نمونه ها ماده بودند.

حسن زاده کیابی و عبدلی (۱۳۷۴) پس از مطالعه بر روی ماهیان سفید رودخانه ای در رودخانه دوآب اراک نسبت جنسی نر به ماده را به صورت ۵۰/۱ به ۱ گزارش دادند. Unver (۱۹۹۸) ماهیان سفید رودخانه ای را در دریاچه (Zara/Sivaz) Todurge ترکیه مورد بررسی قرار داد و از کل ماهیان ۳۱/۷۵ درصد نر و ۶۸/۲۵ درصد ماده بودند. Sasi (۲۰۰۴) از کل ماهیان سفید رودخانه ای که در دریاچه Topcam (Aydin) Dam ترکیه بررسی کرده بود ۲۷/۱۱ درصد نمونه ها نر و ۷۲/۸۹ درصد ماده بودند. Erdogan و همکاران (۲۰۰۲) نسبت جنسی ماهیان سفید رودخانه ای را در رودخانه Karasu ترکیه به صورت نر به ماده ، ۱:۱/۰۹ به دست آوردند. Sen و همکاران (۲۰۰۷) ماهیان سفید رودخانه ای را در رودخانه Savur ترکیه مطالعه کرد و از کل ماهیانی که جنسیت آنها تعیین شده بود ۴۸/۸۱ درصد نر و ۵۱/۱۹ درصد ماده بودند. Erdgan و همکاران (۲۰۰۷) نسبت جنسی ماهیان سفید رودخانه ای را در دریاچه (Balikesir) Ikzeetepeler ترکیه مورد بررسی قرار داده و نسبت جنسی نر به ماده ، ۱:۱/۴۰ گزارش داد. Caffrey و همکاران (۲۰۰۸) در نمونه برداری از رودخانه های ایرلند پی بردند که همواره نرها نسبت به ماده ها غالب بودند و نسبت جنسی نر به ماده را به نسبت ۱/۵۰ به ۱ به دست آوردند. Nikolsky (۱۹۶۳) بیان کرد که نسبت جنسی در ماهیان از گونه ای به گونه دیگر ، از جمعیتی به جمعیت دیگر و از سالی به سال دیگر بین گونه های یکسان تفاوت دارد.

نتایج پروژه حاضر نشان دادند که میانگین طول چنگالی جنس نر ۱۳۹/۷۲ میلی متر و جنس ماده ۱۵۲/۸۸ میلی متر می باشد. حداکثر طول چنگالی جنس نر ۲۱۹ میلیمتر و جنس ماده ۲۳۳ میلی متر بود (طول چنگالی ماهیان سفید رودخانه ای ماده بیشتر از نرها بود). همچنین مقدار طول چنگالی ماهی سفید رودخانه ای در ماههای مختلف نمونه برداری دارای اختلاف معنی داری بود ($P < 0.05$).

به نظر می رسد مهم ترین عامل تاثیرگذار در تعیین ترکیب طولی در این بررسی روش صید به کار رفته می باشد. نادری جلودار (۱۳۷۸) حداکثر طول کل ماهی سفید رودخانه ای را در رودخانه تجن ۲۵۵ میلیمتر گزارش نمود. Berg (۱۹۴۹) حداکثر اندازه این گونه را تا ۸۰ سانتیمتر گزارش داد. Unver (۱۹۹۸) حداکثر طول چنگالی ماهی سفید رودخانه ای را در دریاچه (Zara/sivaz) Todurge ترکیه ۲۵۸/۵ میلیمتر اندازه گیری کرد. Sasi (۲۰۰۴) حداکثر طول چنگالی ماهی سفید رودخانه ای را در دریاچه Topcam Dam (Aydin) ترکیه ۲۶۱ میلیمتر گزارش داد. Caffrey و همکاران (۲۰۰۸) حداکثر طول چنگالی ماهی سفید رودخانه ای را در رودخانه های ایرلند ۴۱۰ میلیمتر اندازه گیری کرد. Erdgan و همکاران (۲۰۰۷) پس از بررسی ماهی سفید رودخانه ای در دریاچه (Balikesir) Ikzeetepeler ترکیه بزرگترین نر را با طول چنگالی ۲۴۱ میلیمتر و بزرگترین ماده را با طول چنگالی ۲۴۸ میلیمتر اندازه گیری کردند. Yerli (۱۹۹۹) تحقیقاتی در ارتباط با رشد ماهی سفید رودخانه ای در دریاچه Cildir ترکیه انجام داد و طول چنگالی این ماهی را ۳۹۰ میلیمتر اندازه گیری کرد. Altindag (۱۹۹۶) با مطالعه بر روی ماهی

سفیدرودخانه ای در دریاچه Aksehir آاناتولی به این نتیجه رسید که ماده‌ها بیشتر از نرها رشد می‌کنند، بطوریکه حداکثر طول چنگالی نرها ۳۱۰ میلیمتر و ماده‌ها ۴۴۰ میلیمتر اندازه‌گیری شد. طبق نتایج بدست آمده میانگین وزن کل ماهیان ۵۱/۵۱ گرم، میانگین وزن ماهیان نر ۴۳/۱۸ گرم و میانگین وزن ماهیان ماده ۵۷/۳۲ گرم می‌باشد. حداکثر وزن کل جنس نر ۱۱۴/۶۴ گرم و جنس ماده ۱۲۷/۳۴ گرم بود (طول چنگالی ماهیان سفید رودخانه ای ماده بیشتر از نرها بود). همچنین مقدار وزن کل ماهی سفید رودخانه ای در ماههای مختلف نمونه برداری دارای اختلاف معنی داری بود ($P < 0.05$). بیشترین فراوانی ماهیان سفید رودخانه ای در این تحقیق مربوط به گروه سنی ۲ سال می‌باشد؛ این گروه از ماهیان ۲۵/۸۵ درصد کل جمعیت را تشکیل دادند و کمترین تعداد ماهیان در گروه سنی ۴+ سال قرار داشتند که ۱/۳۶ درصد از کل جمعیت را به خود اختصاص دادند. بیشترین تعداد ماهیان نر در گروه سنی ۲ سالگی قرار داشتند که ۳۵/۵۶ درصد از کل جمعیت ماهیان نر را تشکیل می‌دادند و کمترین تعداد ماهی نر در گروه سنی ۴ سالگی قرار داشتند که ۱/۱۱ درصد از کل جمعیت ماهیان نر را تشکیل می‌دادند. بیشترین تعداد ماهیان ماده در گروه سنی ۳ سالگی قرار داشتند که ۲۹/۲۵ درصد از کل جمعیت ماهیان ماده را تشکیل می‌دادند و کمترین تعداد آنها در گروه سنی ۴+ سال قرار داشتند که ۲/۳۷ درصد از جمعیت ماهیان ماده را شامل می‌شدند. در مطالعه حاضر سنین ۰+ تا ۴+ تشخیص داده شد. با افزایش سن طول چنگالی ماهیان نیز افزایش می‌یافت و همبستگی مثبتی بین سن و طول چنگالی مشاهده می‌شد ($R^2 = 0.997$). مهمترین عوامل تاثیرگذار در تعیین ترکیب سنی روش صید بکار رفته و همچنین محل صید ماهیان می‌باشد، با توجه به اینکه در این تحقیق از دستگاه الکتروشوک استفاده گردید ماهیان با هر اندازه ای و در هر گروه سنی صید شدند.

نادری جلودار (۱۳۷۸) در رودخانه تجن سنین ۰+ تا ۴+ را برای این گونه گزارش نموده است. Unver (۱۹۹۸) در دریاچه (Zara/Sivaz) Todurge ترکیه، Sasi (۲۰۰۴) در دریاچه Topcam Dam (Aydin) ترکیه، Unlu و Balci (۱۹۹۳) در دریاچه Savur ترکیه، Sen و Saygin (۲۰۰۸) در رودخانه Karasu ترکیه سنین ۱ تا ۷ سال را برای ماهیان سفید رودخانه ای تعیین کردند. Geldiay و Balik (۱۹۹۶) سنین ۰ تا ۶ ساله را برای ماهیان سفید رودخانه ای تعیین کردند.

بر اساس منحنی GSI بدست آمده در این تحقیق، اوج بلوغ جنسی در هر دو جنس نر و ماده اردیبهشت ماه بوده است؛ که این مساله نشان می‌دهد در ماهیان سفید رودخانه ای هر دو جنس نر و ماده بطور همزمان به بلوغ جنسی می‌رسند. Unver (۱۹۹۸) ماهی سفیدرودخانه ای دریاچه (Zara/Sivas) Todurge ترکیه را مورد بررسی قرار داد و حداکثر GSI را برای هر دو جنس در ماه اردیبهشت و کمترین میزان آن را در ماه تیر بدست آورد. Sasi (۲۰۰۴) حداکثر میزان GSI ماهی سفیدرودخانه ای را در دریاچه Topcam Dam (Aydin) ترکیه برای هر دو جنس در ماه اسفند و حداقل آن را در ماه اردیبهشت گزارش داد. با توجه به نتایج بدست آمده در خصوص وضعیت GSI می‌توان نتیجه گرفت که نوع تخم‌ریزی به صورت دفعه ای و آغاز تخم‌ریزی از اردیبهشت ماه است.

و ثوقی و مستجیر (۱۳۸۱) زمان تخم‌ریزی را از فروردین تا خرداد ذکر کرده‌اند. نادری جلودار (۱۳۷۸) زمان تخم‌ریزی ماهی سفید رودخانه ای را در رودخانه تجن از اوایل اردیبهشت تا اواخر خرداد ماه و حداکثر آن را از اواسط اردیبهشت تا اواسط خرداد ماه گزارش نمود.

Unver (۱۹۹۸) زمان تخم‌ریزی ماهی سفید رودخانه ای را در دریاچه (Zara/sivaz) Todurge ترکیه بین ماه اردیبهشت و تیر گزارش کرد. Ekmekci (۱۹۹۶) زمان تخم‌ریزی ماهی سفید رودخانه ای را در دریاچه Sariyar Dam نزدیک آنکارا بین ماه فروردین و خرداد گزارش داد. Sasi (۲۰۰۴) زمان تخم‌ریزی ماهی سفید رودخانه ای را در دریاچه (Aydin) Topcam Dam ترکیه بین ماه اسفند و فروردین گزارش داد. Oztas (۱۹۸۹) زمان تخم‌ریزی این ماهی را در رودخانه Muceldi ، Unlu ، Balci و (۱۹۹۳) در دریاچه Savur ، Sen و همکاران (۲۰۰۷) در رودخانه Savur ترکیه بین ماه اردیبهشت و خرداد تعیین کردند. Erdogan و همکاران (۲۰۰۲) ماهی سفید رودخانه ای را در رودخانه Karasu ترکیه مورد بررسی قرار داده و زمان تخم‌ریزی آن را بین ماه اردیبهشت و تیر تعیین کرد. Guerriero و همکاران (۲۰۰۵) زمان تخم‌ریزی ماهی سفید رودخانه ای را در رودخانه های ایتالیا بین ماه اردیبهشت و خرداد گزارش داد. Erdgan و همکاران (۲۰۰۷) زمان تخم‌ریزی ماهی سفید رودخانه ای را در دریاچه (Balikesir) Ikzeetepeler ترکیه بین ماه اردیبهشت و فروردین بیان کردند. در این تحقیق تخم‌ریزی از اواسط اردیبهشت شروع و تا اواخر خرداد ماه ادامه داشت.

بطور کلی مهمترین عامل تاثیرگذار بر روی زمان تخم‌ریزی، دمای آب است.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مقدار میانگین شاخص کبدی ماده‌ها $(1/08 \pm 0/71)$ بیشتر از نرها $(0/49 \pm 0/73)$ بوده است؛ که این امر حاکی از این است که ماده‌ها انرژی بیشتری نسبت به نرها در زمان فعالیت تخم‌ریزی مصرف می‌کنند. نتایج نشان داد که مقدار HSI تقریباً همزمان با افزایش GSI سیر صعودی داشته و در اسفند ماه به حداکثر مقدار خود رسیده است. مقدار HSI تا قبل از زمان تخم‌ریزی ماهی سیر افزایشی داشته و در زمان تخم‌ریزی و کمی بعد از آن کاهش یافت. مقدار HSI در ماهیان، قبل از تخم‌ریزی و کمی قبل از افزایش GSI افزایش می‌یابد (عریان و همکاران، ۱۳۷۶). بیشتر ذخایر اندوخته شده در کبد ماهی بصورت چربی است که در طول ماههای زمستان (قبل از تخم‌ریزی) افزایش یافت و در نتیجه مقدار HSI بالنسبه برجسته تر گردید، ماهی مولد از آن مواد ذخیره شده در زمان قبل از تخم‌ریزی (جهت رشد غدد جنسی) و زمان تخم‌ریزی (جهت فعالیتهای تولیدمثلی) استفاده می‌کند. Malcolm در سال ۱۹۹۵ گزارش داد، اندوخته‌های غذایی در خلال فصل پاییز و اوایل زمستان افزایش و در کبد و عضلات انبار و در رشد گناد و عمدتاً جهت تامین نیازهای متابولیکی بدن بکار می‌رود، بخش عمده پروتئین عضلات ماهی در تولید زرده مورد استفاده قرار می‌گیرد. بطور کلی شاخص کبدی بسته به جنس، سن و فصل تغییر پیدا می‌کند (Biswas, 1993).

منابع

- بختیاری، س. ۱۳۷۴. اطلس گیتا شناسی. انتشارات فرهنگ، تهران.
- حسن زاده کیایی، ب. و عبدلی، ا. ۱۳۷۴. بررسی ترکیب سنی، رشد و عادات غذایی ماهی *Leuciscus cephalus* در رودخانه دوآب (شرا) اراک. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آب های داخلی ایران. موزه طبیعت و حیات وحش ایران. ایران.
- عریان، ش. پریور، ک. یکرنگیان، ع. و حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۷۶. تعیین زمان تخم ریزی و تغییرات سیکل تولید مثلی ماهی یال اسبی گونه *Trichiurus lepturus* بر مبنای شاخص های Gonadosomatic و Hepatosomatic. مجله علمی شیلات ایران، سال ششم، صفحات: ۶۳ تا ۷۴.
- کازانچف، ی.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه: ا. شریعتی. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران.
- نادری جلودار، م. ۱۳۷۸. بررسی سن و رشد، عادات غذایی و تولید مثل ماهی سفید رودخانه ای (*Leuciscus cephalus*) در رودخانه تجن. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.
- وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران، ایران.
- Altındağ, A. 1996. Some population feature, growth and condition of the chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Aksehir Lake (Konya). Turkish Journal of Zoology, 20(Supplement):53-65.
- Berg, L. S. 1949. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Bianco, P. G. 1987. *Leuciscus cephalus*, with of fingerling adult males, *Leuciscus pleurobipunctatus* and their hybrids from western Greece. Fish Boil., 32: 1-16.
- Bianco, P. G. and Banarescu, P. 1982. A contribution to the knowledge of the Cyprinidae of Iran (Pisces, Cypriniformes). Cybium, 6(2):75-96.
- Biswas, S. P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishery. New Delhi.
- Caffrey, J. M., Acevedo, S., Gallagher, K. & Britton, R. 2008. Chub (*Leuciscus cephalus*): a new potentially invasive fish species in Ireland. Aquatic Invasions., 2:201-209.
- Coad, B. W. 1998. Systematic biodiversity in the freshwater fishes of Iran. Italian Journal of Zoology, 65 (Supplement):101-108. (Proceedings of the Ninth Congress of European Ichthyologists (CEI-9) "Fish Biodiversity"

organized in Naples at the University Federico II and held in Trieste, 24-30 August 1997. Italy.

Ekmekci, F. G. 1996. Growth and reproduction properties of Chub (*Leuciscus cephalus* Linnaeus, 1758) in Sariyar Dam Lake. Turkish Journal of Zoology, 20(Supplement):95-106.

Erdgan, Z., Tinkei, M & Treer, T. 2007. Age, growth and reproductive of chub, *Leuciscus cephalus* (L., 1758) in the Ikzeetepeler Dam Lake (Balikesir), 1-12.:Turkey. Zeitschrift fur Angewandte Ichthyol., 23(1)

Erdogan, O. Turkmen, M., Yildirim, A. 2002. Studies on the age, growth and reproduction characteristics of the Chub, *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) in Karasu River, Turk. J. Vet. Anim. Sci, 26: 983-991.
Freshwater fishes of Turkey. Ege University Press, Geldiay, R., Balik, S. 1996. Izmir, Turkey.

Guerriero, G., Ferro, R & Ciarcia, G. 2005. Correlations between plasma levels of sex steroids and spermatogenesis during the sexual cycle of the Chub, *Leuciscus cephalus* L. (Pisces: Cyprinidae). Zoological Studies, 44(2): 228-233.

Malcolm, J. 1995. Environmental biology of fishes. Chapman & Hall.UK.

Nikolsky, G.V. 1963. The ecology of fishes, (Translated by L. Birkett), Academic Press. London, UK.

Öztaş, H. 1989.A study the reproduction biology of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758)) in Müceldi Stream in east Anatolien (*sic*).Doğa Türk Veterinerlik Hayvancılık Dergisi, 13(2):171-179.

Sasi, H. 2004. The reproduction biology of Chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) in Topcam Dam Lake (Aydin, Turkey). Turk. J. Vet. Anim. Sci., 28: 693-699.

Sen, F. M. Altun, Elp M. & Kankaya, E. 2007. Growth and reproduction properties of Chub in Savur Stream in Turkey. Indian Vet. J., 84: 428-429.

Sen, F. & Saygin, F. 2008. Biological properties of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Karasu Stream (MuslTurkey). J. Animal., 7(8): 1034-1037.

Türkmen, M., Haliloğlu, H. I., Erdoğan, O. and Yildirim, A. 1999. The growth and reproduction characteristics of Chub *Leuciscus cephalus orientalis*

(Nordmann, 1840) living in the River Aras. Turkish Journal of Zoology, 23(4):355-364.

Ünlü, E. and Balcı, K. 1993. A study on the reproductive characteristics of *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) from the Savur Stream. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 17(1):91-102.

Ünver, B. 1998. An investigation on the reproduction properties of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Lake Tödürge (Zara/Sivas). Turkish Journal of Zoology, 22(2):141-14

Yerli, S. V., Çalışkan, M. & Canbolat, A. F. 1999. Çıldır Gölü (Ardahan)'ndeki *Leuciscus cephalus*'un Büyüme Ölçütleri Üzerine İncelemeler [An investigation on the growth criterias of *Leuciscus cephalus* in Çıldır Lake-Ardahan]. Turkish Journal of Zoology, 23(supplement 1):271-278.